

JARI OINAS
ANDERS GRANFELT
SATU KOTITUOMI
KRISTIAN APPEL

Maanteiden liikennevalojen valtakunnalliset kehitystarpeet

ESISELVITYS



Jari Oinas, Anders Granfelt,
Satu Kotituomi, Kristian Appel

Maanteiden liikennevalojen valtakunnalliset kehitystarpeet

Esiselvitys

Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 1/2013

Liikennevirasto
Helsinki 2013

Kannen kuva: Jaakko Tuominen, Traficon Oy

Verkkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-6656

ISSN 1798-6664

ISBN 978-952-255-233-4

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 020 637 373

Jari Oinas, Anders Granfelt, Satu Kotituomi, Kristian Appel: Maanteiden liikennevalojen valtakunnalliset kehitystarpeet. Liikennevirasto, Liikenteen palvelut. Helsinki 2012. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 1/2013. 41 sivua ja 7 liitettä. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-233-4.

Avainsanat: liikennevalot, liikenteen ohjaus, kehittäminen, ohjeet

Tiivistelmä

Työssä kartoitettiin maanteiden liikennevalojen suunnitteluohjeiden ja ylläpidon nykytilan keskeiset puutteet ja kehittämistarpeet sekä nykyiset käytännöt ELY-keskusten ja kuntien välisessä yhteistyössä liikennevalojen ylläpidossa.

Suunnittelijan näkökulmasta nykyisen ohjevalikoiman kattavuus ja yksityiskohtaisuus on riittävä siitä huolimatta, että ohjeistus on jakautunut moneen erilliseen ohjeeseen. Ohjeistuksen todettiin kuitenkin edellyttävän täydentämistä. Kiireellisimmiksi tehtäviksi arvioitiin liikennevalojen palvelutasoselvitys, liikennevalojen valvonta- ja hallintajärjestelmien suunnitteluperiaatteet ja toiminnalliset vaatimukset sekä kojeiden tiedonsiirron rajapintavaatimukset, busietuuksien ja hälytysajoneuvoetuuksien periaatteet ja soveltaminen (soveltavuus, käyttö, vaikutukset) erilaisissa liikennelyympäristöissä sekä kevyen liikenteen ratkaisujen yhtenäistäminen. Ohjeistukseen kaivataan myös yleisemmän tason näkökulmaa liikennevalojen keskeisistä tekijöistä, jotta se palvelisi nykyistä paremmin myös suunnitelmien teettäjiä ja rakennuttajia.

Yhteistyö kuntien kanssa vaihtelee ELY-keskuksittain ja alueittain. Suurilla kaupunkiseuduilla yhteistyö perustuu säännöllisesti kokoontuvaan yhteistyöryhmään sekä yhteisesti laadittuihin kehittämissuunnitelmiin. Yhteistyö keskisuurten kaupunkien, jossa omia liikennevaloja on kohtuullisen paljon (10–50 liittymää), kanssa on säännöllistä esim. vuoden välein tai useammin. Haastatteluissa esiin tulleiden menettelyjen katsottiin pitävän liikennevalot kohtuullisen hyvin ajan tasalla. Pienten kuntien osalta ELY-keskuksen aloitteellisuus on tärkeää liikennevalojen hoidossa ja ylläpidossa. Kunnissa, joissa on vain muutama tai ei lainkaan omia liikennevaloja tai omia resursseja, ovat kunnat jättäneet liikennevalojen ylläpidon yleensä kokonaan ELY-keskuksen vastuulle kunnan maksaessa oman kustannusosuutensa toimenpiteistä.

Selvityksen perusteella muodostettiin kehittämistoimenpiteiden jatkosuunnittelun pohjaksi neljä toimenpidepakettia. Niille määritettiin alustavat kustannusraamit ja alustava toteutusaiakataulu vuosille 2013–2014. Suunnittelun ohjeistuspaketin (suuruusluokka noin 150 000 €) keskeiset kehittämistehtävät ovat liikennevalojen palvelutasoselvityksen laatiminen, LIVASU-ohjeen päivitys sekä joukkoliikenteen liikennevaloetuuksia varten tarvittavan ajoneuvolaitteen vaatimusten määrittäminen sekä ohjeistuksen jalkauttamisohjelma. Ylläpitoa tukevan ohjeistuksen toimenpidepaketin (noin 60 000 €) käsittää ohjeistuksen korvausinvestointien arvioinnille ja menettelyille, laitetietojen ja vikojen tilastoinnille sekä liikennevalourakoiden asiakirjamalleista ja ylläpidon sopimusmalleista. Toimijoiden yhteistyön kehittämispaketin (noin 30 000 €) avulla tavoitteena on määrittää suositukset kuntayhteistyön toimintamalleista sekä määrittää periaatteet tieliikennekeskuksen roolista ja tehtävistä liikennevalojen hallinnassa. Kansainvälinen yhteistyön toimenpidekokonaisuus käsittää Liikenneviraston osallistumisen liikennevaloja koskevaan Pohjoismaisten tieviranomaisien ja kaupunkien NEXT-yhteistyö- ja tiedonvaihtoforiumiin sekä CEN-standardointiin. Niiden osalta todettiin kuitenkin tarvittavan vielä Liikenneviraston sisäistä jatkoselvitystä ja arviointia.

Jari Oinas, Anders Granfelt, Satu Kotituomi, Kristian Appel: Behovet att utveckla trafiksignalerna på landets landsvägar. Trafikverket, Trafiktjänsteravdelningen. Helsingfors 2012. Trafikverkets undersökningar och utredningar 1/2013. 41 sidor och 7 bilagor. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-233-4.

Sammanfattning

I detta arbete kartlades de viktigaste bristerna i och utvecklingsbehoven för projekteringsanvisningar och underhåll av trafiksignaler på allmänna vägar samt de gällande rutinerna för underhållssamarbetet mellan NMT-centralerna och kommunerna.

Från projektörens synvinkel är de nuvarande projekteringsanvisningarna i sig tillräckligt omfattande och detaljerade, även om de är spridda på många olika dokument, men man konstaterade dock att en komplettering behövs på vissa delområden. De mest angelägna är en utredning gällande trafiksignalers kvalitetsnivå, projekteringsprinciper och funktionella krav för signalernas övervakning och handhavande, styrapparaters gränssnittsdefinitioner för dataöverföring, principer för och tillämpning av prioriteringar för bussar och utryckningsfordon i olika trafikmiljöer (tillämpbarhet, användning, effekter) samt förenhetligande av lösningarna för den lätta trafiken. Mer generella synpunkter på centrala trafiksignalfrågor efterlyses också för att stöda upphandling av projektering och byggande.

Samarbetet mellan NMT-centralerna och kommunerna varierar i de olika regionerna. I de större stadsregionerna baserar sig samarbetet på regelbundna samarbetsgruppsmöten och en gemensamt uppgjord utvecklingsplan. I de medelstora städerna med relativt många trafiksignaler (10 – 50 st.) har man regelbundet samarbete årligen eller oftare. Enligt de utförda intervjuerna kan trafiksignalerna hållas rätt väl uppdaterade genom det beskrivna samarbetet. För de små kommunerna gäller, att NMT-centralerna bör vara aktiva i fråga om signalunderhåll och - skötsel. I kommuner med få eller inga signaler och resurser, har man låtit NMT-centralerna ta ansvaret för signalunderhållet och betalt sin andel av kostnaderna.

På basen av utredningen formades fyra åtgärds paket för fortsatt utveckling av åtgärdsförslagen med preliminära kostnadsramar och preliminär tidplan 2013–2014. I paketet för projekteringsanvisningar (storleksordning 150 000 €) är de centrala åtgärderna en utredning om signalernas kvalitetsnivå, uppdatering av projekteringshandboken LIVASU samt framtagande av en kravspecifikation för den fordonsutrustning som behövs för kollektivtrafikprioriteterna samt ett program för implementering av anvisningarna. Åtgärds paketet för att stöda signalunderhållet (ca 60 000 €) omfattar anvisningar för bedömning av behovet av ersättningsinvesteringar, statistikföring av fel och anläggningsspecifikationer samt mallar för signal- och underhållsentreprenader. Målet med åtgärds paketet för att förbättra samarbetet mellan aktörerna (ca 30 000 €) är att ta fram principer för samarbetet mellan kommuner och NMT-centralerna samt principer för trafikledningscentralernas roll och uppgifter i sammanhanget. Åtgärds helheten för internationellt samarbete innehåller NEXT-samarbetet och -informationsutbytet mellan nordiska trafikmyndigheter och städer samt CEN-standardisering. Då det gäller dessa konstaterades det, att de kräver fortsatt utredning och bedömning inom Trafikverket.

Jari Oinas, Anders Granfelt, Satu Kotituomi, Kristian Appel: Development Needs of Traffic Signals on Public Roads. Finnish Transport Agency, Traffic Services Department. Helsinki 2012. Research reports of the Finnish Transport Agency 1/2013. 41 pages and 7 appendices. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-233-4.

Summary

The task included mapping of the main drawbacks and development needs of the current state of the design guidelines and maintenance of traffic signals on public roads and the current traffic signal maintenance co-operation practices of the Centres for Economic Development, Transport and the Environment (ELY Centres) and municipalities.

The scope and level of details of the range of current design guidelines is from the designer's point of view adequate in spite of the fact that the guidelines are divided into several separate documents. However, some additions are needed. The most urgent tasks are a service level evaluation of traffic signals, design principles and functional requirements of traffic signal supervision and control systems and traffic signal controller data transmission interface requirements, principles and application (suitability, use, impacts) of public transport and emergency vehicle priorities in various traffic environments and harmonisation of solutions for pedestrian and bicycle crossings. Also a more general level viewpoint is needed regarding the essential factors of traffic signals in order to better serve also the commissioners of the designs and the contractors.

The co-operation with municipalities varies by ELY Centre and by regions. Co-operation in large urban areas is based on a co-operation group that meets regularly and on jointly prepared development plans. Co-operation with mid-size cities that have a reasonable number of their own traffic signals (10 – 50 junctions) is regular, for instance, once a year or even more often. The procedures noted in the interviews were regarded to be able to keep the traffic signals fairly well up to date. In the case of small municipalities the leadership of the ELY Centres is crucial in management and maintenance of traffic signals. Municipalities that have just a few own traffic signals or none at all or no own resources have generally left the maintenance of traffic signals completely to the ELY Centres and the municipality pays its share of the costs of the measures.

Four action packages for further planning of the development measures were set up based on the survey. Preliminary cost frameworks and realisation time tables for the years 2013–2015 were defined for each of them. The main development tasks of the design guideline package (about 150 000€) are preparation of traffic signal service level evaluation methods, upgrade of the LIVASU design guidelines and definition of the requirements for on-board units required for public transport priorities and an exploitation program of the guidelines. The action package for maintenance support (about 70 000€) includes instructions for assessment and methods of replacement investments, for equipment and fault statistics and model documents for traffic signal implementation contracts and for maintenance contracts. The development package for co-operation between the actors (about 30 000€) has as its goal to define recommendations for co-operation models for municipalities and to define the principles of the role and tasks of the Road Traffic Management Centre in traffic signal management. The action package for international co-operation contains the participation of the Finnish Transport Agency in the NEXT co-operation and know-how exchange forum of the Nordic road administrations and cities and in the CEN standardisation. However, these were concluded to require still further internal studies and assessment at the Transport Agency.

Esipuhe

Liikennevirastossa ei ole ollut muutaman viime vuoden aikana riittävää henkilöresurssia liikennevaloasioiden hoitoon. Tästä syystä Liikennevirastolla ei ole ollut riittävän selkeää kuvaa liikennevalojen nykytilasta ja siitä, mitä kehittämistä ja ohjeistusta olisi tehtävä lähivuosina, jotta Liikennevirasto voisi ohjata liikennevalojen käyttöä ja kehittämistä yhtenä liikenteenhallinnan keinona. Esiselvityksen avulla pyrittiin kartoittamaan maanteiden liikennevalojen nykytilan keskeiset puutteet ja kehittämistarpeet sekä laatimaan niiden pohjalta alustavat ehdotukset kehittämishankkeista.

Selvityksen on teettänyt Liikenneviraston Liikenteen palvelut -osasto. Työtä ohjasi projektiryhmä, johon kuuluivat

Heli Mattila, Liikennevirasto (pj.)
Petri Antola, Liikennevirasto
Kari Hiltunen, Liikennevirasto
Jani Huttula, Pohjois-Pohjanmaan ELY
Sami Luoma, Liikennevirasto
Jaakko Myllylä, Kaakkois-Suomen ELY / Valtti-yksikkö

Selvitystyön on tehnyt ja raportin kirjoittanut Traficon Oy. Konsultin asiantuntijanjärjestelmän tueksi sekä kentän kokemusten ja näkemysten selvittämiseksi työssä haastateltiin useita ELY-keskusten ja kaupunkien asiantuntijoita. Traficon Oy:ssä työstä vastasi projektipäällikkönä Jari Oinas. Lisäksi työhön osallistuivat Kristian Appel, Anders Granfelt ja Satu Kotituomi.

Helsingissä tammikuussa 2013

Liikennevirasto
Liikenteen palvelut

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	8
1.1	Lähtökohdat.....	8
1.2	Työn tavoitteet	9
1.3	Työmenetelmä	9
2	NYKYTILA	11
2.1	Liikennevalojen ohjeistus	11
2.2	Laitteet ja korvausinvestoinnit	13
2.2.1	Taustaa ja lähtökohtia.....	13
2.2.2	Nykytilan kartoitus kyselyn avulla	14
2.2.3	Laitekanta ja toiminnallisuus.....	14
2.2.4	Ylläpito- ja korvausinvestointikäytännöt.....	21
2.3	Toimijoiden yhteistyö	23
2.3.1	Suuret kaupunkiseudut.....	23
2.3.2	Muut alueet.....	23
2.4	Kansainvälinen yhteistyö.....	24
2.4.1	Pohjoismainen yhteistyö	24
2.4.2	Standardointi	26
3	KEHITTÄMIS- JA TÄYDENNYSTARPEET	28
3.1	Liikennevalojen ohjeistus	28
3.2	Liikennevalojen korvausinvestoinnit	31
3.2.1	Korvausinvestointien perusteet.....	31
3.2.2	Tekninen näkökulma.....	31
3.2.3	Liikennetekninen näkökulma	33
3.3	Toimijoiden yhteistyö.....	34
3.4	Kansainvälinen yhteistyö.....	35
4	TOIMENPIDEPAKETIT JA PRIORISOINTI.....	37
LIITTEET		
1	Haastatellut asiantuntijat	
2	Haastatteluiden kysymykset ja keskusteluaiheet	
3	Liikennevalojen tilannekysely kaupungeille	
4	Käyttö- ja valvontajärjestelmien keskeiset ominaisuudet	
5	RSMP-rajapinta	
6	Kokemukset yhteistyöstä pääkaupunkiseudun liikenteenhallintakeskuksessa	
7	ELY-keskusten kuntayhteistyö (yhteenveto haastatteluista)	

1 Johdanto

1.1 Lähtökohdat

Liikennevaloilla on ollut erittäin suuri merkitys tieliikenteen ohjauksessa ja tulee olemaan myös tulevaisuudessa. Liikennevalot ovat moniin muihin toimenpiteisiin verrattuna kustannustehokas keino parantaa tasoliittymän turvallisuutta ja turvata sivusuunnan sujuvuus ja laadukkaasti toteutettuna ilman, että pääsuunnan liikenteen sujuvuus heikkenee liikaa. Liikennevalojen ohjelmallisilla etuuksilla voidaan lyhentää liikennevaloista joukkoliikenteelle aiheutuvia viivytyksiä ja parantaa matka-ajan säännöllisyyttä, mikä lisää joukkoliikenteen kilpailukykyä. Etuuksilla voidaan nopeuttaa ja turvata myös hälytysajoneuvojen kulkua liikennevaloissa. Ruotsalaisen simuloititutkimuksen mukaan (Kronborg 2008) yhteenkytkettyjen liikennevalojen ajoitusten ja ohjauksen hienosäädön (ts. liikennevalojen liikennetekninen ylläpito) todetaan olevan kustannustehokkaampi kuin lähestulkoon minkään muun keinon viivytysten ja CO₂ -päästöjen vähentämisessä.

Liikennevirasto ja ELY-keskukset ovat merkittäviä toimijoita liikennevalokentässä. Liikennevirasto määrittää lakien ja asetusten perusteella liikenteenohjausta ml. liikennevalot koskevia ohjeita ja vaatimuksia. Liikennevirasto omistaa kokonaan tai osittain maanteilla olevat noin 550 liikennevalot, joka merkittävä osa Suomen arviolta noin 2000 liikennevaloliittymästä. Maanteiden liikennevalojen toteutuksesta ja hallinnoinnista vastaavat ELY-keskukset.

Liikenneviraston edeltäjät (Tiehallinto, Tielaitos, Tie- ja vesirakennuslaitos) kehittivät 1970 -luvulta lähtien liikennevalojen yleisiä työselityksiä ja laatuvaatimuksia, hankinta-asiakirjamalleja ja tyyppipiirustuksia. Ne ovat olleet pohjana 2000 -luvun loppupuolella laadituille ja yleisesti käytössä oleville Infrarakentamisen (InfraRYL) yleisille laatuvaatimuksille. Maanteiden liikennevalojen LIVASU -suunnitteluohje on alun perin laadittu 1990 -luvulla. Sitä on päivitetty joiltakin osin 2000 -luvulla mutta siinä on puutteita ja vanhentunutta tietoa.

Liikennevirastossa asiantuntijaresurssit liikennevaloasioiden hoitoon ovat vuoden 2007 jälkeen olleet vähäisiä. Sen myötä asiantuntijatuki liikennevalojen toteuttajina toimiville ELY-keskuksille on jäänyt viime vuosina riittämättömäksi. Tämä on tullut esiin mm. Liikenneviraston liikenteenhallinnan ELY-keskuksille tekemässä haastattelussa, jossa kartoitettiin ELY-keskusten odotuksia Liikennevirastoa ja Kaakkois-Suomen ELY-keskuksessa sijaitsevaa Valtakunnallista liikennetelematiikkayksikköä (Valtti) kohtaan.

Tiehallinto ja sitä edeltävä Tielaitos oli hyvin aktiivinen myös Pohjoismaisessa yhteistyössä 1980-luvulta aina viime vuosiin saakka. Yhteistyö on ollut osaltaan edesauttamassa sitä, että Suomen tieverkon liikennevaloratkaisut ovat hyvää kansainvälistä tasoa sekä turvallisuusratkaisujen että sujuvuuden näkökulmasta. Vuodesta 2010 Liikennevirasto (Tiehallinnon) ei ole ollut jäsenenä Pohjoismaisten tieviranomaisten ja merkittävien liikennevalokaupunkien Next-yhteistyöverkostossa. Tiedusteluja Liikenneviraston liittymisestä takaisin ryhmän jäseneksi on tullut säännöllisesti.

Asiantuntijaresurssin niukkuuden takia Liikenneviraston liikennevalojen suunnittelun, toteutuksen ja ylläpidon nykytilan kartoitus sekä tarvittavien kehittämistoimenpiteiden arviointi on viivästynyt. Tämän selvityksen avulla pyritään syntynyttä aukkoa täyttämään ja osaltaan edesauttamaan Liikenneviraston tavoitteita ohjata liikennevalojen käyttöä ja kehittämistä tehokkaana liikenteenhallinnan keinona.

1.2 Työn tavoitteet

Työn tavoitteena oli kartoittaa maanteiden liikennevalojen nykytilan ongelmia ja kehittämistarpeita sekä laatia kehittämis- ja toimenpide-ehdotukset seuraavilta neljältä aihealueelta:

- liikennevalojen ohjeistuksen keskeiset puutteet, uusimis- ja täydentämistarpeet, valtakunnallisten linjausten tarve sekä menettelyt ohjeistuksen ajan tasalla pitämiseksi,
- liikennevalojen ja niiden keskusjärjestelmien korvausinvestointien tarve ja uusimisperiaatteet sekä hankintoihin liittyvät keskeiset näkökulmat,
- Liikenneviraston, ELY-keskusten ja kaupunkien/kuntien yhteistyötarpeet ja -mahdollisuudet mm. liikennevalojen ylläpidossa, valvonnassa ja keskusjärjestelmien hankinnassa ja ohjausperiaatteiden yhtenäisyydessä,
- Liikenneviraston osallistuminen Pohjoismaiseen liikennevaloyhteistyöhön ja liikennevaloja koskevaan CEN -standardointityöhön.

Puutteita, ongelmia ja kehittämistarpeita ei selvitetty liittymäkohtaisesti vaan ELY-keskuksittain yleisellä tasolla edellä kuvattujen aihealueiden näkökulmasta.

Kartoituksen perusteella arvioitiin kehittämistarpeet ja -toimenpiteet sekä jatkoselvitystarpeet ja -hankkeet. Lopuksi arvioitiin kehittämistoimenpiteiden ja -tehtävien alustavat kustannusraamit sekä laadittiin alustava toimenpideohjelma ja etenemispolku aihealueittain.

Selvityksen tulokset toimivat keskeisenä lähtökohtana toimenpideohjelman hankkeiden tarkemmalle määrittelylle ja käynnistämiseksi. Työn tuloksia hyödynnetään Liikenneviraston linjatessa liikennevalojen käyttöä liikenteenhallinnassa.

1.3 Työmenetelmä

Työn perustana ovat työn tehneen asiantuntijakonsultin arviot ja näkemykset ohjeistuksen ja ylläpidon nykytilanteesta kehittämistarpeista. Sen tueksi kartoitettiin Liikenneviraston liikennevalojen toteutuksesta vastaavien ELY-keskusten tilannetta ja näkemyksiä kehittämistarpeista ELY-keskusten ja kaupunkien asiantuntijoiden haastatteluilla ja tietokyselyllä. Nykytilannetta käsiteltiin myös liikenteenhallinnan ELY-verkoston työpajassa 31.5.2012.

Työssä haastateltiin ELY-keskuksissa ja kunnissa työskenteleviä liikennevalojen asiantuntijoita (liite 1). Haastateltavat valittiin eri puolilta Suomea. ELY-keskuksista haastateltiin liikennevaloyhdyshenkilöitä. Kuntien asiantuntijat valittiin suurilta kaupunkiseuduilta, joiden yhteistyö ELYn ja ympäryskuntien tiedettiin ennakkoon olevan tiivistä, mutta myös pienemmistä kaupungeista, joilla on kohtuullisen paljon liikennevaloja ja jonkin verran omaa asiantuntemusta liikennevalojen suunnittelussa ja kehit-

tämisessä. Lisäksi haastateltiin Liikennevirastossa tieliikennekeskuksen päällikköä ja joukkoliikenteen valtakunnallisten toimintaedellytysten kehittämisestä vastaavaa asiantuntijaa sekä yhtä konsulttitoimistossa työskentelevää nuorta liikennevalosuunnittelijaa. Haastateltavia oli yhteensä 14. Haastattelut tehtiin puhelimitse pääosin huhtikuussa 2012. Kysymykset ja keskusteluaiheet (liite 2) lähetettiin haastateltaville etukäteen.

Työn yhteydessä lähetettiin yhdeksälle ELY-keskukselle myös kysely, jolla pyrittiin kartoittamaan liikennevalojen valtakunnantasoista nykytilaa ja kehitystarpeita. Kyselyn sisältö on kuvattu luvussa 3.

2 Nykytila

2.1 Liikennevalojen ohjeistus

Liikennevalojen suunnittelua, suunnitteluttamista, urakoiden laatuvaatimusten määrittelyä varten on käytössä seuraavia määräyksiä ja ohjeita:

- Liikenne- ja viestintäministeriön asetus tieliikenteen liikennevaloista (nro 1012/2001)
- LIVASU-suunnitteluohje (Tiehallinto, 2005)
- TYLT 7340, Liikennevalojen yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset (Tiehallinto, 2004)
- InfraRYL2006 - Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset (Rakennustietosäätiö, 2009)
- Liikennevalojen tyyppipiirustukset Ty12/201...285 (Tiehallinto, 2007)
- Joukkoliikenteen valoetuksien toteuttaminen SYVARI-ohjauksella (Matti Salonen, 2010)

Liikennevaloja koskeva lainsäädäntö muodostuu tieliikenneasetuksesta (nro 182/1982) sekä Liikenne- ja viestintäministeriön asetuksesta tieliikenteen liikennevaloista (alkuperäinen asetus nro 1012/2001, muutokset 2006 ja 2008).

Yleisten teiden liikennevalojen suunnitteluohje LIVASU valmistui vuonna 1995. Siihen koottiin sen aikaiset hyväksi todetut suunnittelukäytännöt ja ratkaisut yleissuunnittelusta rakennussuunnitteluun. Ohje painottuu liikennevalojen fyysisten järjestelyiden ja ajoituksen yksityiskohtaiseen suunnitteluun. Ohjeessa ei ole käsitelty joukkoliikenteen ohjelmallisten etuuksien, liikennevalojen käyttö- ja valvontajärjestelmien eikä liikennevalojärjestelmän tietoliikennetarkaisujen suunnittelua. Ohjetta päivitettiin vuosina 2001 ja 2005. Päivityksissä huomioitiin mm. vuoden 2001 liikennevaloasetuksen sisältö, Tiehallinnon liittymäsuunnitteluohje (mm. kääntymiskaistojen ja vapaan oikean mitoitus) sekä lisättiin liikennevaloasiakirjojen sisältövaatimukset ST-urakoita varten.

Liikennevalojen yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset (TYLT 7340, Tiehallinto 2004) sisälsi yleisten teiden pysyvien liikennevalojen toiminnalliset ja tekniset laatuvaatimukset laitteille ja rakennustoille. Kyseisen asiakirjan edellinen versio oli julkaistu vuonna 1990. Vuoden 2004 version laatimisessa huomioitiin vuoden 2001 liikennevaloasetus, opastimia ja ohjauskojeita koskevat SFS-EN standardit (12368, 12675) sekä sähkötekniisiä vaatimuksia koskeva harmonisointiasiakirja HD 638 S1. TYLT 7340:n liitteissä 1-3 määritettiin em. standardeissa määritettyjen vaatimusluokkien Suomessa hyväksyttävät luokat. TYLT 7340 ei sisällä liikennevalojen ylläpidon vaatimuksia.

InfraRYL 2006-julkaisu sisältää infra-alalle yhtenäisen ja yhteisen hyvän rakennustavan mukaiset kuvaukset infrarakenteiden yleisistä laatuvaatimuksista. Liikennevaloja koskevat vaatimukset sisältyvät InfraRYLin osaan 2 Järjestelmät ja täydentävät rakenteet. InfraRYLin liikennevaloja koskevat vaatimukset pohjautuvat pitkälti TYLT 7340:ssa (Tiehallinnon liikennevalojen yleisiin laatuvaatimukset ja työselitykset) esitettyihin vaatimuksiin. Näin ollen se korvasi TYLT 7340:n lukuun ottamatta liitteitä 1-

3, joissa on määritetty liikennevaloja koskevien standardien Suomessa hyväksyttävät vaatimusluokat. InfraRYL ei sisällä liikennevalojen ylläpidon vaatimuksia.

Liikenneviraston julkaisemissa liikennevalojen tyyppipiirustuksissa on kuvattu liikennevalojen toteutukseen sisältyvien keskeisten laitteiden, rakenteiden ja työsuorituksen (ml. asennustyöt ja ohjelmointi) vaatimuksia ja ohjeita. Ne täydentävät yleisiä laatuvaatimuksia. Tällä hetkellä voimassa olevista liikennevalojen tyyppipiirustuksista, joita on yhteensä 32 kpl (Ty12/201–285), kaikki on päivitetty tai laadittu vuonna 2004 tai sen jälkeen.

SYVARI-suunnitteluohjeen on laatinut SYVARI-ohjaustavan kehittäjä Matti Salonen. Ohje laadittiin osana Liikenneviraston Älykäs Liikenne (ÄLLI) -ohjelmaa, jossa työn ohjausryhmä koostui Helsingin, Espoon, Jyväskylän, Lahden, Oulun, Tampereen ja Vantaan kaupunkien liikennevaloasiantuntijoista. SYVARI on Suomessa ensimmäinen vakioitu tapa suunnitella ja ohjelmoida joukkoliikenteen liikennevaloetuuudet. SYVARIN vakiointi ei ulotu ainoastaan liikennevaloetuuksien toimintoihin ja ohjelmointitapaan vaan Suomessa toimivat liikennevalovalmistajat ovat vakioineet SYVARIN ohjauskojeisiinsa (Matti Salonen, 2010). Nykyisin joukkoliikenne-etuuudet yhteenkytketyissä liikennevaloissa suunnitellaan ja toteutetaan lähes yksinomaan SYVARI-ohjaustavalla. Helsingin kaupunki käyttää itse kehittämäänsä ohjaus- ja ohjelmointitapaa. Erillisissä / yksittäisissä liikennevaloissa käytetään vielä myös muita ohjaus- ja ohjelmointitapoja.

Suurimmalle osalle haastateltuja asiantuntijoita edellä kuvattu nykyohjeistus oli tuttua. ELY-keskuksen liikennevalojen toteutuksessa yleisimmin käytetyt asiakirjat ovat Liikennevaloasetus, LIVASU-suunnitteluohje ja InfraRYL. Niitä käytetään sekä uusien ja saneerattavien liikennevalojen suunnittelussa ja rakennuttamisessa että urakoiden ja hankintojen vaatimuksia määritettäessä.

Edellä mainittujen ohjeiden lisäksi käytetään kunta- ja hankekohtaisesti mm. seuraavia ohjeita:

- Kaupunki- kaupunkiseutu- tai aluekohtaisia liikennevalojen yleissuunnitelmia
- Kaupunkikohtaisia liikennevalojen laatuvaatimuksia ja työselityksiä
- Liikennevalojen ylläpitotyöt (Kuntaliitto, 2000)

Joillakin kaupunkiseuduilla (esim. Oulussa) ELY-keskus ja kaupunki ovat yhteisesti laatineet liikennevalojen yleissuunnitelman ohjaaman alueen liikennevalojen kehittämistä 10-15 vuoden aikajänteellä. Yleisten liikennevaloja koskevien laatuvaatimusten pohjalta on laadittu kaupunkiseutu- ja aluekohtaisia laatuvaatimuksia, joita käyttämällä pyritään varmistamaan yhtenäinen teknisen toteutuksen taso. Se helpottaa myös ylläpitoa.

Ohjeistus on monipuolinen ja yleisellä tasolla kattava, vaikkakin monia yksittäisiä puutteita ja kehittämistarpeita on osoitettavissa ohjeistuksen eri osissa. Ne on kuvattu ja käsitelty yksityiskohtaisemmin luvussa 3.1.

2.2 Laitteet ja korvausinvestoinnit

2.2.1 Taustaa ja lähtökohtia

Liikennevalojen liikennetekninen ja tekninen ylläpito on hyöty-kustannussuhteeltaan tehokkaimpia liikenteenhallinnan toimenpiteitä. Monin paikoin liikennevalojen tekniikka (ohjauskoje, opastimet, kaapelit, ilmaisinratkaisut) ja ajoitukset saattavat olla rakentamisajankohdan mukaisessa tilassa.

Viimeisen kymmenen vuoden aikana liikennevalojen toimintavarmuutta ja sitä kautta liikenneturvallisuutta on parannettu uusimalla vanhat hehkulamppu-opastimet led-opastimiksi joko kokonaan tai osittain (punaiset valoyksiköt) ohjauskojeen ja muun tekniikan jäädessä ennalleen. Ohjauskojeen uusimisesta eikä muidenkaan liikennevalolaitteiden ja -järjestelyiden korvausinvestointien tarpeiden arvioinnista ole olemassa yhteistä linjausta. Esimerkiksi millä perusteilla muita saneeraustoimenpiteitä ja -tarkasteluja (esim. opastimet, ilmaisimet, kaapelit, ajoitus) ohjauskojeen uusimisen yhteydessä kannattaa tehdä, vaikka ne eivät juuri sillä hetkellä olisikaan erillisinä toimenpiteinä välttämättömiä. Bussietuuksien tarve kasvaa erityisesti kaupunkiseudulla. Etuuksien toteuttaminen uudella SYVARI-tekniikalla ei välttämättä onnistu vanhemmissa kojeissa. Älykkäiden (etuuksien vain aikataulusta jäljessä olevalle bussille) etuuksien toteutus puolestaan edellyttää ajoneuvolaitteita joukkoliikenneajoneuvoihin.

Liikenneviraston liikenteenhallinnan tavoitetilan 2017 (Liikenteenhallinta 2017, Tavoitetila ja toiminnan painopisteet, Liikennevirasto, 31.10.2011) mukaan liikenteenhallinnan kaikkien palveluiden edellytys on ajantasainen ja laadukas tilannekuva liikenteestä. Tilannekuva ilmaisee tämänhetkisen ja lyhyen aikavälin (15 min - 2 h) ennustetun väylän liikennöitävyyden ja liikenteen tilan. Liikennevaloista saatavien liikenne- ja toimintatietojen nykyistä laajempi hyödyntäminen esim. ruuhkautumisen ennustamisessa on yksi merkittävä keino kattavan tilannekuvan tuottamisessa kaupunkiseuduilla. Edelleen tavoitetilan mukaan liikenteenohjausjärjestelmät kuuluvat toimintavarmuuden kannalta kriittisyysluokituksestaan korkeimpaan luokkaan ja niiden on oltava käyttökunnossa ympäri vuorokauden. Etenkin kaupunkiseuduilla väylien liikennöitävyyteen vaikuttavat yhtenä merkittävänä tekijänä liikennevalot. Tavoitetilan 2017 mukaan liikennevalojen hallinta suurilla kaupunkiseuduilla liitetään nykyistä kiinteämmin seudullisiin liikenteenhallintakeskuksiin. Tämä ja em. liikennevalojen korkea kriittisyysluokitus edellyttää, että liikennevalojen toimintatila on koko ajan tiedossa 24/7 -periaatteella toimivissa tieliikennekeskuksissa ja kaupunkiseutujen liikenteenhallintakeskuksissa sekä liikennevalojen hoitourakoitsijoilla. Liikenteenhallintakeskusten toimijoiden keskeiset tehtävät liikennevalojen hallinnassa on yksi osa-alue, joka on tarpeen sisällyttää liikennevalojen ohjeistusta kehitettäessä ja täydennettäessä. Suurin osa kaukovalvonnan piirissä olevista ELY-keskusten liikennevaloista on liitetty kaupunkien kanssa yhteisiin käyttö- ja valvontajärjestelmiin. Käyttö- ja valvontajärjestelmien keski-ikä on korkea. Niiden tietoliikennetarkaisut ovat osittain vanhanaikaisia. Monet järjestelmät ovatkin uusimisiässä. Liikennevalojen tekniset ratkaisut (liitäntärajapintojen ja kaukovalvonnan osalta) ovat kehittyneet viime vuosina. Uusiin käyttö- ja valvontajärjestelmiin voi liittää myös eri valmistajien kojeita, ei täysin samoilla toiminnallisuuksilla kuin järjestelmätoimittajan omia kojeilla mutta monissa tapauksissa toiminnan valvonnan ja ohjauksen kannalta riittävillä toiminoilla.

2.2.2 Nykytilan kartoitus kyselyn avulla

Työn yhteydessä lähetettiin yhdeksälle ELY-keskukselle kysely, jolla pyrittiin kartoittamaan liikennevalojen valtakunnantasoista nykytilaa ja kehitystarpeita. Tietopyyntö käsitti liikennevaloliittymien määrän lisäksi pääasiassa laitteiden teknisiä ominaisuuksia. ELY-keskuksilta kysyttiin alueellaan olevista liikennevaloista kuntakohteisesti seuraavat perustiedot:

- kojeiden kokonaismäärä ja jakautuminen kojetyypeittäin
- opastintekniikka
- etuudet (joukkoliikenne, raskaat, hälytysajoneuvot, ruuhkanpurku)
- käyttö- ja valvontajärjestelmä (tyyppi, omistaja, valvonnan piirissä olevien kojeiden määrä)
- kojeen tietoliikenneyhteys (yhteystapa, tiedonsiirtonopeus, verkon omistus)
- hälytys- ja vikailmoitusmäärät (kokonaismäärä, keltavilkku- / ilmaisinvikojen osuus)
- liikennevalojen dokumentointikäytäntö (paperiarkisto / sähköinen arkisto / ajantasainen dokumenttipankki)

Vastaukset saatiin kaikilta yhdeksältä ELY-keskukselta, joille kysely tehtiin.

Vertailutiedon saamiseksi ELY-keskukset lähettivät kunnille, joilla on kokonaan omistuksessaan vähintään viisi liikennevaloliittymää, kyselyn seuraavista tiedoista:

- kojeiden kokonaismäärä ja jakautuminen kojetyypeittäin
- käyttö- ja valvontajärjestelmän toimittaja ja omistaja
- liikennevalojen dokumentointikäytäntö.

Kuntakyselyyn vastasi 11 kaupunkia (liite 3).

2.2.3 Laitekanta ja toiminnallisuus

2.2.3.1 Kojerien määrä ja ominaisuudet

Kyselyn perusteella maanteilla on vuonna 2012 yhteensä 552 Liikenneviraston kokonaan tai osittain omistamaa liikennevaloliittymää. Myös kaupungit omistavat maanteilla olevia liikennevaloja (Pohjois-Pohjanmaan ELYssä 16 liittymää), joissa vähintään yksi tulohaara on maantie.

ELY-keskusten liikennevaloissa on käytössä kaikkien kolmen Suomessa nykyisin toimivan laitetoimittajan (Peek Traffic, Siemens, Swarco Finland) ohjauskojeita. Taulukossa 1 esitetyistä kojetyypeistä FCA -kojeiden ja FC 2000 -kojeiden valmistaminen on loppunut 1980-luvulla, ELC -kojeiden ja M-kojeiden 1990 -luvun lopulla sekä EC-1 ja ITC-1 kojeiden 2000 -luvun puolivälissä. Tällä hetkellä Suomessa käytössä olevista ohjauskojeista valmistetaan EC-2 (Peek Traffic), C800-V / C900-V (Siemens) ja ITC-2 (Swarco Finland) kojeita.

Kojeiden ikämediaani on hieman alle 15 vuotta. Yli 25 vuotta vanhojen kojeiden, määrä on noin 4 %. Vertailuna todettakoon Helsinki, jossa kojeiden keski-ikä on noin 13 vuotta. Kojerien määrä ja jakautuminen kojetyypeittäin on esitetty taulukossa 1.

Kyselyn perusteella 65 % liittymistä on varustettu led-opastimilla. Kaikista kojeista tietoa ei ollut saatavilla. Muut opastimet ovat lähinnä matalajänniteopastimia, jonkin

verran on vielä perinteisiä hehkulamppuja. Nykyisin kaikki uudet opastimet ovat led-opastimia. Viime vuosina kojeen vaihdon yhteydessä on uusittu käytännössä myös kaikki liittyvän opastimet.

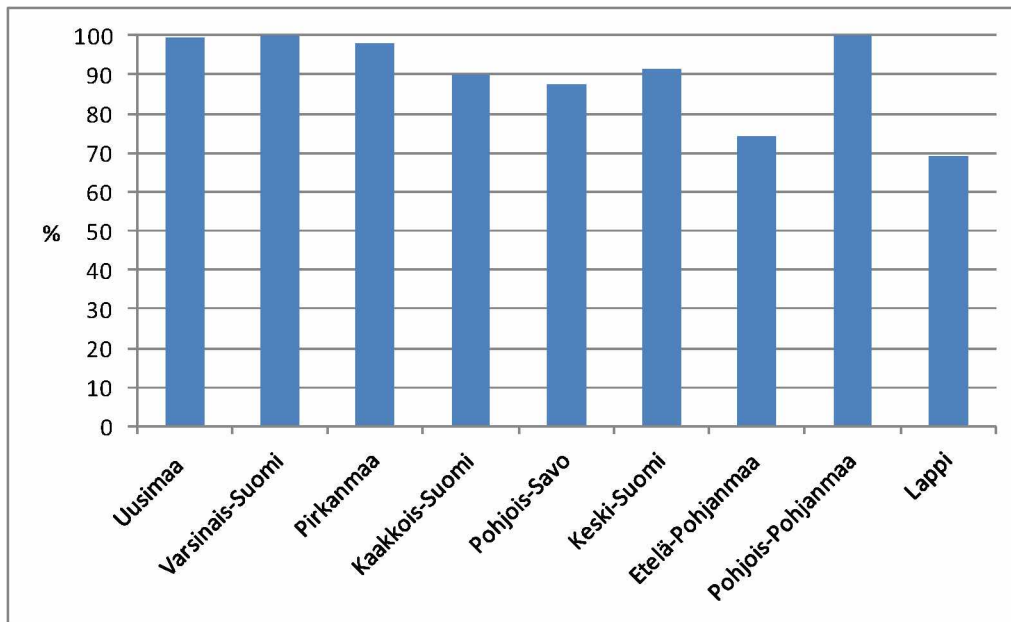
Taulukko 1. Kojien määrä ja tyyppi ELY-keskuksittain (tilanne toukokuussa 2012, nykyisin valmistetaan harmaalla merkittyjä kojetyyppejä)

ELY-keskus	Kojien määrä (kpl)	Kojetyyppi (suluissa kojeen viimeinen valmistamisvuosi)									Opastin- tekniikka	
		FCA / ELC päiv. (n. 1985)	FC 2000 (n. 1988)	ELC-2 (1994) tai ELC-3 (1998)	M-koje (n. 2000)	EC-1 (2008)	ITC-1 (2009)	ITC-2	EC-2	C800-V (n. 2008) C900-V	LED	hehkulamput
Uusimaa	219	4	4	86	13	32	13	36	10	11	101	66
Varsinais-Suomi	70			7	18	9	1	7	6	22	49	21
Pirkanmaa	48	3	2	32		10		1			36	12
Kaakkois-Suomi	20			7	1		6	6			12	5
Pohjois-Savo	48	1	2	18		20	2	2	3		22	26
Keski-Suomi	12			7	1	2		2			5	7
Etelä-Pohjanmaa	39	1	1	13	8	8		5	3		20	19
Pohjois-Pohjanmaa	67			10		22		23	12		61	6
Lappi	29	1	1	11		3	3	6	4		16	13
YHTEENSÄ	552	10	10	191	41	106	25	88	38	33	322	175
		2 %	2 %	35 %	7 %	19 %	5 %	16 %	7 %	6 %	65 %	35 %

2.2.3.2 Liikennevalojen käyttö- ja valvontajärjestelmät

Kaukovalvonta, liikennevalojen toiminnan seuranta ja keskitetyt ohjaukset toteutetaan laitetoimittajakohtaisten käyttö- ja valvontajärjestelmien avulla. Teknisen toiminnan valvonnan lisäksi järjestelmien avulla toteutetaan liikennevalojen ohjelmanvalintaa ja liikennevalojen yhteenkytkennän edellyttämää yhteisen kiertoajan synkronointia sekä tehdään kojeiden liikenneteknisen toiminnan seuranta ja ohjelmointimuutoksia.

Kyselyn perusteella noin 94 % ELY-keskusten liikennevaloista on liitetty käyttö- ja valvontajärjestelmiin. Eniten järjestelmien ulkopuolelle jääviä liikennevalokojeita on Lapin ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskusten alueella (kuva 1).



Kuva 1. Kaukovalvonnan piirissä olevien liikennevalokojen osuus

ELY-keskusten liikennevalojen kaukovalvonta tapahtuu pääosin joko kaupungin ja ELY-keskuksen yhteisen tai kaupungin kokonaan omistaman käyttö- ja valvontajärjestelmän avulla. Uudenmaan ELY-keskuksen vastuualueen maanteiden liikennevaloja, jotka eivät ole liitettyinä kaupunkien valvontajärjestelmiin, valvotaan omalla käyttö- ja valvontajärjestelmällä. Yhden ELYn alueella on yleensä useita eri valvontajärjestelmiä (taulukko 2). Esimerkiksi Uudenmaan ELYn alueen liikennevaloja valvotaan 13 järjestelmällä.

Kun ELY-keskuksen liikennevalot on liitetty kaupunkien hallinnoimaan järjestelmään, järjestelmän pääkäyttäjänä on yleensä kaupungin liikennevalojen ylläpidosta vastaava henkilö tai kaupungin liikennevalojen kunnossapitourakoitsija. ELY-keskuksilla ei yleensä ole kaupunkien järjestelmien käyttäjätyöasemia, vaan ELY-keskuksen liikennevalojen valvonta ja seuranta on tapauskohtaisilla sopimuksilla valtuutettu kaupungeille. Mikäli ELYllä on käyttö- ja valvontajärjestelmän käyttäjätyöasema, se on sijoitettu joko Liikenneviraston tieliikennekeskuksen toimipisteisiin (Helsinki, Tampere, Turku ja Oulu) tai ELY-keskuksen tiloihin. Uudenmaan ELYn vastuualueen liikennevalojen käyttö- ja valvontajärjestelmien käyttöliittymät on sijoitettu Liikenneviraston tieliikennekeskuksen Helsingin toimipisteeseen pois lukien Lahden seudun valot, jotka valvotaan tieliikennekeskuksen Tampereen toimipisteestä. Tieliikennekeskuksen Helsingin toimipiste toimii järjestelmien pääkäyttäjänä yhdessä Pääkaupunkiseudun liikenteenhallintakeskuksen kanssa.

Taulukko 2. Käyttö- ja valvontajärjestelmien määrä ja tyyppi (tilanne toukokuu 2012, nykyisin toimitetaan harmaalla merkittyjä järjestelmiä)

ELY-keskus	Kojien määrä (kpl)	Käyttö- ja valvontajärjestelmän tyyppi ja määrä								
		ETC	EC-Trak	OmniVue	Omnia	CenTrafik	Scala	Watch	VSR	Muu (*)
Uusimaa	208	3	4	2	2		1			1
Varsinais-Suomi	70		1	1		1		1	2	
Pirkanmaa	48		1							
Kaakkois-Suomi	20		2							
Pohjois-Savo	48	1	3	1	1					
Keski-Suomi	12		1							
Etelä-Pohjanmaa	39	3	3			(1)		1		
Pohjois-Pohjanmaa	67		2			2				
Lappi	29					1				1
YHTEENSÄ	541	() = toteutuksessa 2012								
		(*) = Helsingissä Falco, Rovaniemellä itse toteutettu								

Suomessa on markkinoilla kolmen eri valmistajan (Swarco Finland Oy, Peek Traffic Finland Oy, Siemens Oy) toimittamia käyttö- ja valvontajärjestelmiä. Kunkin toimittajan järjestelmät tukevat laajasti erilaisia käyttö- ja valvontatoimintoja valmistajan omille kojetyypeille, mutta ei niissäkään välttämättä kaikilla ominaisuuksilla vanhemmille malleille. Laajoilla käyttö- ja valvontatoiminnoilla tarkoitetaan tässä ohjauskojeiden tilatietojen ja toiminnan seuranta-toimintoja sekä erilaisia kojeen kauko-käyttö- ja kauko-ohjelmointiominaisuuksia. Taulukossa 2 esitetyistä järjestelmistä toimitetaan Suomessa tällä hetkellä Swarcon Omnia ja Siemensin Scala-järjestelmää. Myös Peek Trafficin CenTrafik -järjestelmää toimitetaan mutta sen tilalle on tullut ominaisuuksiltaan kattavampi RMS-järjestelmä. Liitteessä 4 on esitetty tällä hetkellä myynnissä olevien järjestelmien yleisiä ominaisuuksia ja eri kojetyyppien liitettävyyttä niihin.

Valvontajärjestelmiin pystytään kuitenkin liittämään eri valmistajan kojeita (liite 4), yleensä kuitenkin rajoitetuilla toiminnoilla, lähinnä valvontatoiminnoilla ja yksinkertaisilla ohjauksilla (valot toimintaan / pois toiminnasta). Varsinais-Suomen ELY-keskuksen hallinnoimia liikennevaloja, joita ei ole liitetty kaupunkien valvontajärjestelmiin, valvotaan kojetyypistä riippumatta Siemensin Watch-järjestelmällä. Varsinais-Suomen ELY-keskuksessa tietoliikenne keskusjärjestelmän ja kojeiden välillä on hoidettu gsm-modeemeilla. Muiden kuin Siemensin kojeille Watch mahdollistaa perusvalvonnan (koje toiminnassa, pois toiminnasta, vikajäljittely lamppu, ilmaisin, muu).

Samaa järjestelmää ja sen käyttäjätyöasemaa voidaan kuitenkin hyödyntää usean eri alueen liikennevalojen valvontaan edellyttäen, että ao. kojeet ovat yhteensopivia järjestelmään. Toisaalta valvontajärjestelmien kaikkia ominaisuuksia ei monissa tapauksissa edes tarvita eikä ole otettu käyttöön.

Käyttö- ja valvontajärjestelmien tärkeimmiksi ominaisuuksiksi arvioitiin haastatte-
luissa liikennevalojen teknisen toiminnan valvonta, vikojen havaitseminen ja kuitta-
ukset sekä vikatietojen välitys kunnossapitäjälle. Muita yleisesti käytettyjä järjestel-
mien toimintoja ovat ohjelmanvaihtojen hallinta, liikennevalojen toimintaan ja pois
toiminnasta ohjaukset sekä liikennelaskenta. Käyttö- ja valvontajärjestelmiä hyödyn-
netään jonkin verran myös valojen toiminnan tarkkailuun. Järjestelmien sisältämiä
liikenneteknistä suunnittelua ja ylläpitoa tukevia ominaisuuksia ja toimintoja kuten
valo-ohjelman toiminnan yksityiskohtaista seuranta ja kauko-ohjelmointia käytetään
melko vähän, lähinnä selvittäessä tienkäyttäjäpalautteen perusteella tietoon tullei-
den mahdollisten toimintapuutteiden sisältöä ja syitä. Kauko-ohjelmointia käyttää
kunnossapitäjä pienten ohjelmointimuutosten tekoon ja laitetoimittaja.

RSMP-rajapinta

Ruotsin liikennevirasto (Trafikverket) on määrittänyt käyttäjätarpeiden pohjalta lii-
kennevalokojien käyttö- ja valvontatoimintoja varten avoimen XML-pohjaisen raja-
pintakuvauksen nimeltään RSMP. Liitteessä 5 on esitetty rajapinnan yleisiä periaat-
teita.

RSMP-rajapinta tulee vaatimukseksi Ruotsin Liikenneviraston hankintoihin. Sen myö-
tä rajapinta on tulossa käyttöön sekä Peek Trafficin että Swarcon kojeissa / käyttö- ja
valvontajärjestelmissä. Oulun kaupungin oli tarkoitus testata RSMP-rajapintaa vuon-
na 2012 yhdellä ohjauskojeella. Laitetoimittajien toivomuksesta kokeilua päätettiin
siirtää kunnes rajapinta otetaan virallisesti käyttöön Ruotsissa.

Tietoliikenneyhteys kojeelle

ELY-keskuksille osoitetussa kyselyssä selvitettiin, millaisia tietoliikenneyhteyksiä
käyttö- ja valvontajärjestelmistä on toteutettu kojeille. Tavoitteena oli arvioida, miten
uusien liikennevalojen liittäminen olemassa oleviin järjestelmiin onnistuu ja millaisia
mahdollisuuksia on toteuttaa liikennevaloihin uusia ohjauspalveluita esim. hälytys-
ajoneuvoetuksia tai hyödyntää liikennevaloissa olevia tietoja liikenteen ajantasaisen
tilannekuvan seurannassa. Uusien käyttö- ja valvontajärjestelmien tietoliikenne on
suunniteltu TCP/IP-pohjaiseksi ja ne pystyvät hyödyntämään nopeita tietoliikenne-
yhteyksiä mahdollistaen näin suurtenkin tietomäärien siirron kojeen ja keskusjärjes-
telmän välillä ongelmitta.

Vastausten perusteella ei saatu selville erityyppisten tietoliikenneyhteyksien takana
olevien liikennevalokojien / liittymien määrää mutta yhteystapojen yleisyysjärjes-
tys kuitenkin. Käytössä on seuraavat yhteystavat (yleisin ensimmäisenä):

- oma liikennevalokaapeli (kupari) ja sarjaliikennepohjainen tiedonsiirto
- oma liikennevalokaapeli ja TCP/IP -pohjainen tiedonsiirto
- tietoliikenneoperaattorin ADSL-yhteys
- langaton modeemiyhteys
- kantataajuusmodeemi tai vastaava

Tällä hetkellä yleisin tietoliikennetapaus keskusjärjestelmän ja kojeen välillä on lii-
kennevaloja varten rakennettu kaapeliyhteys. Järjestelmän palvelimelta lähtee maas-
toon useita kaapeliyhteyksiä, joista kunkin takana on ketjutettuna useita kojeita.
Vanhemmissa järjestelmissä (ETC-2, EC-TRAK) tiedonsiirto tapahtuu sarjaliikenne-

muotoisena kun taas uudemmissa (Omnivue, Omnia, CenTrafik, Scala) tiedonsiirto on TCP/IP -pohjainen.

Teleoperaattoreilta hankittuja ADSL-yhteyksiä on käytössä Pohjois-Pohjanmaan (20 kojeelle), Kaakkois-Suomen (ei määrätietoa) ja Varsinais-Suomen ELYn (ei määrätietoa) alueella: Niitä on toteutettu paikoissa, joissa oman yhteyden rakentaminen ei ole ollut kustannustehokasta.

Langattomia modeemiyhteyksiä on käytössä kaikkien ELYjen alueella pois lukien Pohjois-Savon ja Keski-Suomen ELYt. Vanhoissa järjestelmissä (ETC-2, EC-TRAK, Watch) yhteys on gsm-modeemilla ja uudemmissa (Scala, Omnia, CenTrafik) huomattavasti nopeammilla 2G- ja 3G-modeemeilla.

2.2.3.3 *Joukkoliikenne- ja muut etuudet*

Linja-autoliikenteen toimintaedellytyksistä säädetään kansallisessa joukkoliikennelaissa (869/2009), joka tuli voimaan vuoden 2009 lopussa. Joukkoliikennelaissa otettiin käyttöön kymmenen vuoden pituinen siirtymäaika, jonka kuluessa siirrytään vaiheittain uuden lain mukaisiin liikenteen järjestämistapoihin. Joukkoliikennelain mukaan toimivaltaiset viranomaiset, joita ovat 9 ELY-keskusta ja 26 kunnallista viranomaista, vastaavat joukkoliikenteen järjestämisestä. Toimivaltaiset viranomaiset määrittelevät alueensa joukkoliikenteen palvelutason sekä ratkaisevat, miten liikennepalvelut järjestetään. ELY-keskukset tulevat määrittämään vaatimukset mm. ajoneuvolaitteille.

Liikenneviraston liikenteenhallinnan toimintalinjausten ”Liikenteenhallinta 2017, Ta-voitetila ja toiminnan painopisteet” (Liikennevirasto, 2011) mukaan Liikennevirasto edistää joukkoliikenteen liikennevaloetuksien toteuttamista suurten kaupunkiseutujen (Pääkaupunkiseutu, Tampere, Turku ja Oulu) tärkeimmillä joukkoliikennekäytävillä.

Tällä hetkellä ELY-keskusten liikennevalojssa joukkoliikenne-etuuksia on käytössä muutamissa yksittäisissä liittymissä kaupunkiseuduilla, lähinnä ELYn ja kaupungin yhteisissä liittymissä. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueella on suunnitteilla / laadittu etuussuunnitelmat yhteensä 42 liittymään, pääosin Oulun seudulla. Toteutuksen esteenä on se, että joukkoliikenneoperaattoreilla ei ole toistaiseksi käytössä ajoneuvolaitteita, jotka pystyisivät tuottamaan paikkatiedon riittävän luotettavasti.

Raskaan liikenteen etuudet, jotka toteutetaan silmukkailmaisimilla, antavat ylimääräisen vihreän pidennyksen rekkojen lisäksi myös pitkille kuorma-autoille ja busseille. Niitä on saatujen vastausten perusteella käytössä Varsinais-Suomen, Keski-Suomen, Pohjois-Pohjanmaan sekä Pohjois-Savon ELY-keskusten alueella. Määrätiedot saatiin Varsinais-Suomesta (etuudet 25 liittymässä) ja Pohjois-Pohjanmaalta (30 liittymässä).

Hälytysajoneuvoetuksia on käytössä Varsinais-Suomen, Pirkanmaan, Pohjois-Savon, Etelä-Pohjanmaan ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskusten alueella. Käytössä olevien määrätiedot saatiin Pohjois-Pohjanmaalta (26) ja Varsinais-Suomesta (1). Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueella, jossa Oulun kaupungin ja POP-ELYn yhteishankkeessa on kehitetty uusi GPS-paikannukseen perustuva hälytysajoneuvojen etuuksien ohjaustapa, etuudet toteutetaan kaikkiin liittymiin. Tampereen seudulla

hälytysajoneuvojen etuudet toteutetaan CapSys -järjestelmällä, jossa ajoneuvon pohjaan asennetaan lähetin ja liittymissä olevat ilmaisimet tunnistavat hälytysajoneuvon. Ruuhkan purkutoimintoja on käytössä 2 liittymässä Varsinais-Suomen ELY-keskuksen alueella sekä 25 liittymässä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueella. Muista ELY-keskuksista tietoja ei ollut saatavissa.

2.2.3.4 Liikennevalovikojen määrä ja laatu

Liikennevalojen yleisimpiä vikoja ovat opastimien lamppuviat ja ilmaisinviat. Led-opastimet ovat vähentäneet lamppuvikojen määrää. Viime vuosina ovat lisääntyneet kaapeleiden aiheuttamat vikatilanteet. Uudet ohjauskojeet ovat huomattavasti herkimpiä kaapeleiden maavuodoille kuin vanhemmat kojetyypit. Pienetkin maavuodot kaapeleissa aiheuttavat hälytykset ja valot menevät keltavilkulle kuvitteellisista lamppuvioista.

Vikahälytysten/-ilmoitusten määrätieto saatiin vain Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksesta, jossa niiden kokonaismäärä vuonna 2011 oli kaikkiaan noin 5 000 (taulukko 3). Lukumäärä ei kuitenkaan kerro suoraan vikojen määrää, sillä se sisältää saman vian aiheuttamat toistuvat hälytykset siihen saakka kunnes vika on korjattu. Keltavilkku- ja ilmaisinvikojen osuus vaihteli kunnittain paljon. Joillakin alueilla kaikki viat olivat keltavilkkuvikoja ja joillakin alueilla lähes kaikki viat olivat ilmaisinvikojä. Ohjauskojetta kohti laskettuna keltavilkkuvikojen määrä oli melko pieni, keskimäärin 3,9 vikaa (vaihteluvälin ollessa 0,2...37,5 vikaa) vuodessa. Ilmaisinvikojen määrä kojetta kohti oli melko suuri 48,3 vikaa vuodessa. Tosin myös sen osalta vaihteluväli oli erittäin suuri (0...172 vikaa).

Taulukko 3. Vikahälytysten/-ilmoitusten määrä ja osuudet Pohjois-Pohjanmaan ELYssä vuonna 2011 (sisältää saman vian aiheuttamat toistuvat hälytykset)

Alueen kojeiden määrä	Vikoja yht. kpl/v	Keltavilkku-vikailmoitus			Ilmaisinvikailmoitus		
		% *)	kpl **)	kpl/koje **)	% *)	kpl **)	kpl/koje **)
28	2740	3	82	2,9	50	1370	48,9
6	900	2	18	3,0	80	720	120,0
5	960	2	19	3,8	90	864	172,8
5	200	2	4	0,8	58	116	23,2
2	250	30	75	37,5	34	85	42,5
3	48	1	0,5	0,2	25	12	4,0
2	18	83	15	7,5	11	2	1,0
1	6	100	6	6,0	0	0	0,0
1	27	100	27	27,0	0	0	0,0
7	24	20	5	0,7	2	1	0,1
6	36	10	4	0,6	50	18	3,0
Yhteensä *)	5209	4,9	255	3,9	61,2	3188	48,3
*) ELYn ilmoittamat %-osuudet							
**) luvut laskettu ELYn ilmoittamien %-osuuksien perusteella							

2.2.3.5 Liikennevalojen suunnitelma- ja kojedokumenttien hallinta

Liikennevaloasiakirjojen (suunnitelmat, ajoituslomakkeet, kojedokumentit) ajan tasalla pitämisessä on vielä paljon kehitettävää.

Ainoastaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueella on käytössä liikennevalodokumenttien ajantasainen dokumenttipankki. Muissa ELY-keskuksissa liikennevalosuunnitelmat ja kojedokumentit on arkistoitu paperimuodossa ja noin puolet ELY-keskuksista ilmoitti dokumenttien olevan osaksi sähköisessä muodossa.

Pohjois-Pohjanmaan ELYn liikennevalojen projektipankkia on velvoitettu käyttämään niin suunnittelijat, kunnossapitäjät kuin laitetoimittajat. Sieltä löytyy ajantasaisena voimassa olvien liikennevalojärjestelyiden karttamateriaali ja kojeissa olevat ajoitukset sekä liikennevaloja koskevat suunnitelmat.

2.2.4 Ylläpito- ja korvausinvestointikäytännöt

Ylläpito- ja korvausinvestointien käytännöt vaihtelevat. ELY-keskuksissa tiedostetaan nykykäytäntöjen puutteet. Suurimpana haasteena on henkilö- ja raharesurssien niukkuus, jonka seurauksena liikennevalolaitteiden ja ajoitusten keski-ikä on hyvin korkea.

Liikennevalojen korvausinvestointisuunnitelmia on olemassa vaihtelevasti. Kolmessa haastatelluista seitsemästä ELY-keskuksesta on laadittu järjestelmällinen useamman vuoden (yleisimmin 5-vuotissuunnitelma) investointisuunnitelma tai -ohjelma. Pohjois-Pohjanmaan ELYssä Oulun kaupunkiseudun useamman vuoden korvausinvestointisuunnitelma on laadittu yhteistyössä kaupungin kanssa. Neljässä haastatelluista seitsemästä ELY-keskuksesta pitkän ajanjakson suunnitelmaa ei ole vaan saneeratavat kojeet päätetään vuosittain.

Tienkäyttäjäpalautteet käydään läpi, niihin vastataan sekä arvioidaan korjaavien toimenpiteiden tarve. Kaupunkiseuduille ELYjen liikennevaloja koskeva palaute tulee pääosin kaupungin palautekanavaan ja kaupunki välittää ne ELYlle. Yhteisomistuksessa olevissa valoissa haasteena on tiedottaa myös toista osapuolta palautteen perusteella tehdyistä toimenpiteistä.

Haastatteluiden perusteella sekä ELY-keskuksissa että kaupungeissa saneerausjärjestyksessä painavat eniten kojeen ikä ja liittymän liikenteellinen merkitys. Myös huollon näkemyksillä mm. vikojen määrästä ja teknisten ongelmien laadusta on suuri merkitys. Tästä syystä on tärkeää, että liikennevalojen omistaja(t) seuraa edellyttäen niiden järjestelmällistä tilastointia liikennevalojen kunnossapitäjältä.

Uus- ja korvausinvestointien kustannukset jaetaan ELYn ja kunnan kesken liittymähaarojen suhteessa Liikenneviraston ja Kuntaliiton yhteisesti hyväksymän periaatteen mukaisesti. Poikkeuksena on Oulun kaupunkiseutu, jossa yksittäisen liittymän liikennevalot kokonaan joko kaupungin/kunnan tai ELYn omistuksessa. Valta- ja kantateiden liikennevalot omistaa ja kustannuksista vastaa 100 % valtio. Seutu- ja yhdystiellä liikennevalojen omistus harkitaan siten, kustannukset jakautuvat pitkällä aikavälillä liittymähaarojen osuutta vastaavasti. Tällä yhden omistajan periaatteella on pyritty tehostamaan ylläpidon hoitoa, kun toimenpiteistä päättäminen on kokonaan yhdellä toimijalla. Yhteisomistuksessa olevissa liikennevaloissa ylläpidon päävastuu on

yleensä osapuolella, joka on tienpitäjänä liittymän päätiellä. Poikkeuksia tästä periaatteesta on. Toimenpiteen toteutuksesta osapuolet päättävät yhdessä.

Alla on esitetty ELY-keskuksittain lyhyt yhteenveto, kuinka haastatellut asiantuntijat näkevät oman alueensa nykyisen tilanteen ylläpitokäytäntöjen osalta.

- Uudenmaan ELYssä ei ole tällä hetkellä investointisuunnitelmaa. ELYn alue kaksinkertaistui v. 2010 alussa. Kojien keski-ikä on n. 20 vuotta. Aiheelliseen tienkäyttäjäläpisyyn reagoidaan nopeastikin.
- Pirkanmaan ELYssä on käytössä 5 vuoden korvausinvestointisuunnitelma, jonka pohjalta uusitaan 1-2 kojetta vuosittain. Liikennevalojen yhteistoimintaryhmä ympäristökuntien kanssa kokoontuu 3 kertaa vuodessa. ELYn näkemyksen mukaan liikennevalot pysyvät hyvin ajan tasalla nykyisellä menettelyllä.
- Varsinais-Suomen ELYssä on käytössä 5 vuoden korvausinvestointisuunnitelma, jonka pohjalta saneerataan vuosittain yhteistyössä kuntien kanssa 2-3 liittymän liikennevalot. Yleensä saneeraus sisältää kojeen ja opastimet, kytkentäkalusteet sekä ilmaisinten tarkistuksen ja korjauksen. Ylläpitomenetelty koetaan pääosin riittäviksi.
- Kaakkois-Suomen ELYssä korvausinvestointisuunnitelmaa ei ole vaan saneeraukset tehdään ongelmien mukaan ja päätetään vuosittain. ELYn oman näkemyksen mukaan liikennevalot pysyvät auttavasti ajan tasalla. Aktiivisempi ylläpito edellyttäisi enemmän resursseja.
- Etelä-Pohjanmaan ELYssä korvausinvestointeihin varataan vuosittain yleensä vakiosumma. Uusimisjärjestys määräytyy kojeen iän perusteella. Toiminta voisi olla ennakoivampaa. Haasteena on resurssien niukkuus.
- Pohjois-Savon ELYssä korvausinvestointisuunnitelmaa ei ole vaan saneeraukset harkitaan vuosittain tai tapauskohtaisesti. Esitys investoinnista tai korjaustarpeista tulee yleensä kaupungilta/kunnalta. Syrjäisissä paikoissa olevat liikennevalot kaipaavat seurantaa, sillä niistä ei välttämättä tule palautetta puutteistakaan.
- Pohjois-Pohjanmaan ELYn liikennevalojen ylläpito ja kehittämien Oulun seudulla perustuu Oulun kaupungin kanssa yhteisesti laadittuihin esi- ja yleissuunnitelmiin sekä hoidon tuotevaatimuksiin. Tällä hetkellä ELYn ja kaupunkien liikennevaloilla on samat hoitourakoitsijat niin Pohjois-Pohjanmaalla kuin Kainuussa. Lähtökohtana on jatkuva parantaminen ja nopea reagointi muutoksiin. Oululla seudulla toimijat pitävät nykyistä toimintamallia hyvänä.

Korvausinvestointien käytännöt vaihtelevat haastatteluiden perusteella myös kaupungeissa. Saneerauskohteet ja uudishankkeet päätetään vuosittain. Poikkeuksena Oulun ja Tampereen kaupungit, joissa investoinnit päätetään vuosittain useamman vuoden ajanjaksolle laaditun raamisuunnitelman pohjalta. Suurissa kaupungeissa, joissa on omia suunnitteluresursseja, pysyvät valot hyvin ajan tasalla. Pienemmissä liikennevalokaupungeissa vähäiset resurssit rajoittavat mahdollisuuksia ennakoivaan ylläpitotoimintaan. Palautekanavat ovat toimivat ja palautteet käsitellään järjestelmällisesti kaupungeissa, joissa on paljon liikennevaloja.

2.3 Toimijoiden yhteistyö

2.3.1 Suuret kaupunkiseudut

Liikenneviraston liikenteenhallinnan toimintalinjausten ”Liikenteenhallinta 2017, Tavoitetila ja toiminnan painopisteet” (Liikennevirasto, 2011) mukaan Liikennevirasto toimii aktiivisena yhteistyökumppanina suurten kaupunkiseutujen (Pääkaupunkiseutu, Tampere, Turku ja Oulu) liikenteenhallinnassa ja joukkoliikenteen häiriönhallinnassa. Edelleen tavoitetilan mukaan näillä alueilla liikennevalojen hallinta liitetään nykyistä kiinteämmin seudullisiin liikenteenhallintakeskuksiin.

Suurilla kaupunkiseuduilla toimijat ovat aktiivisia, yhteistyö ELYn kanssa säännöllistä ja yleisesti hyvin toimivaa. Pääkaupunkiseudulla sekä Tampereen ja Oulun seudulla on eri toimijoiden yhteinen liikenteenhallintakeskus, joka hoitaa vaihtelevalla roolilla myös alueen liikennevaloja koskevia tehtäviä. Turun kaupunkiseudulla yhteinen liikenteenhallintakeskus aloittaa 2013.

Uudenmaan ELYssä järjestetään kuntien kanssa liikennevalotapaaminen kerran vuodessa. Pääkaupunkiseudun liikenteenhallintakeskuksen kautta yhteistyö liikennevalojen hallinnassa on jatkuvaa ja toimivaa. Tampereen seudulla ELY ja kaikki Tampereen kehyskunnat sekä liikennevalojen hoitourakoitsija kokoontuvat kolme kertaa vuodessa. Oulun seudun liikennevalotyöryhmä (ELY, Oulun kaupunki, hoitourakoitsija, suunnittelija) kokoontuu 8 kertaa vuodessa.

Kokemukset yhteistyöstä ovat olleet erittäin myönteisiä (liite 6). Yhteistyö koetaan sujuvaksi ja luontevaksi. Toimijat hoitavat yhdessä ilmenneet häiriöt, ilmoittavat toisilleen havaintonsa, arvioivat usein yhdessä häiriöiden vaikutukset ja sopivat toimenpiteistä tilanteesta keskustellen. Tiiviin yhteistyön myötä toimijoiden tuntemus toistensa tehtävistä on syventynyt, jolloin avustaminen onnistuu tarvittaessa hyvin.

Tiivis ja säännöllinen yhteistyö mahdollistaa liikennevalojen pysymisen ajan tasalla ja yhtenäiset toimintaperiaatteet. Voidaan hyödyntää eri toimijoiden vahvuuksia. Kun toimenpiteet ovat ennalta yhteisesti määritetty useammaksi vuodeksi eteenpäin, niihin on sitouduttu ainakin periaatteellisella tasolla ja toiminta on koko ajan hallittua.

Liitteessä 7 on esitetty ELY-kohtaiset lyhyet yhteenvedot.

2.3.2 Muut alueet

ELYn ja kuntien välinen yhteistyö suurten kaupunkiseutujen ulkopuolella vaihtelee hyvin paljon ELY-keskuksittain. Tyypillisesti liikennevaloasioita käsitellään kuntien kanssa kerran 1-2 vuodessa. Vaihtelu on kuitenkin suurta. Yhtenäistä linjaa ei haastatteluiden perusteella ole. Toisaalla on säännöllisesti kokoontuvia työryhmiä ja toisaalla kuntakohtaisia kahdenkeskisiä tapaamisia.

Keskisuurissa kaupungeissa, joissa on kohtuullisen paljon (10–50 liittymää) omia liikennevaloja, on yleensä omia resursseja ohjaamassa liikennevalojen ylläpitoa. Ylläpito on järjestelmällistä käsittäen mm. kehittämis- ja saneeraussuunnitelmia useimmiten ulkoisia resursseja (konsultit ja kunnossapitourakoitsijat) hyödyntäen. Näiden kaupunkien kanssa yhteistyö on monissa ELY-keskuksissa säännöllistä esim. vuoden välein tai jopa useammin. Usein tapaamisten ja kehittämishankkeiden aloitteen teki-

jänä on kaupunki. Haastateltujen asiantuntijoiden näkemysten perusteella tämän tyyppisissä kunnissa liikennevalojen katsottiin pysyvän kohtuullisen hyvin ajan tasalla. Joissakin haastatteluissa tuli kuitenkin esiin, että yhteisomistuksessa olevien sisäntuloteiden ja vastaavilla liikennevalojen liikenneteknisen ylläpidon osalta toivotaan selkeämpää vastuujakoa mm. siitä, kummalla osapuolella on päävastuu. Muuten sisäntulo- ja ohikulkuteiden liikennevalot jäävät ylläpidossa helposti toisarvoisempaan, etenkin jos ne eivät ole kaupungin työmatkaliikenteen kannalta liikenteellisesti merkittäviä.

Pienissä kunnissa, joissa ei ole lainkaan omia tai korkeintaan muutama oma liikennevaloliittymä, valojen ylläpito- ja kehittämisvastuu on omien resurssien niukkuuden takia useimmiten ”ulkoistettu” joko tietoisesti tai tiedostamatta ELY-keskuksen vastuulle. Näiden kuntien kanssa yhteistyö tapahtuu uus- tai korvausinvestointihankkeen yhteydessä. Tapaamisten aloitteentekijänä on pääsääntöisesti ELY-keskus. Yhteistyössä kunnan panostus jää oman kustannusosuuden maksamiseen toimenpiteistä. Yhteistyö mahdollistaa mm. yhteiset hankinnat (esim. käyttö- ja valvontajärjestelmä, hoitourakat) ELY-keskusten kanssa, jolla voidaan vähentää ylläpitokustannuksia ja lisätä valo-ohjauksen yhdenmukaisuutta.

2.4 Kansainvälinen yhteistyö

2.4.1 Pohjoismainen yhteistyö

Suomen tielaitos osallistui 1990-luvun alkupuolella Ruotsin tielaitoksen EFTRA-tutkimukseen korkealuokkaisille pääväylille tarkoitettujen (erillisohjattujen liikennevalojen) ohjausalgoritmien toiminnasta. Käytännön osallistumisesta vastasi liikennevalokonsultti. Työssä selvitettiin sujuvuus-, turvallisuus-, taloudellisuusnäkökohdat simuloinnilla sekä tutkimusliittymässä Tukholman alueella. Vertailtavana olivat englantilainen MOVA, ruotsalainen LHOVRA ja suomalainen Tielaitoksen ohjeiden mukainen ohjaus. LHOVRA ja suomalainen ohjausperiaate osoittautuivat paremmin toimiviksi kuin MOVA, mikä vahvisti voimassa olleen ennakkokäsityksen. Tulokset antoivat vankan pohjan Suomen tielaitoksessa silloin käynnissä olleelle LIVASU 1995-suunnitteluohjeen laatimiselle. EFTRA-työssä kehitettiin myös Pohjoismaista SPOT-sovellusta (yhteenkytketyt valot) sekä erillisohjattujen valojen tehokkaampaa ohjausta (SOS). Vuosina 1992 ja 1995 EFTRA-hanke järjesti myös menestyksellisiä Pohjoismaisia liikennevalokongresseja.

Tiehallinnon laatiessa 2000-luvun alussa tuottamista TYLT7340 (liikennevalojen yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset). Pohjoismaisen yhteistyö edesauttoi sisällön tuottamista sen liitteisiin 1-3, joissa on määritelty liikennevaloja koskevien standardien SFS-EN 12675 (kojeiden turvallisuusvaatimukset), SFS-EN 12368 (opastimet) ja harmonisointiasiakirjan HD 638 S1 (sähkötekniset vaatimukset) Suomessa hyväksyttävät luokat. Pohjoismaiset tieviranomaiset määrittivät omissa maissaan hyväksyttävät luokat mahdollisimman yhtenäisiksi (ja riittävän korkealle). Tavoitteena oli saada laitetoimittajien ratkaisut eri maissa kutakuinkin yhtenäisiksi ja riittävän laadukkaiksi. Kyseiset liitteet ovat edelleen velvoittavia vaatimuksia Suomessa ja osa niissä esitetyistä koskee kaikki tienpitäjiä.

Kun EFTRA -työ päättyi, ryhdyttiin valmistelemaan uutta Pohjoismaista liikennevaloorumia NEXT, joka käynnistyi 2002/03. Aluksi sihteerin toimintaa rahoitti Ruotsin

tielaitos, mutta sittemmin kustannukset on jaettu NEXT-jäsenyhteisöjen kesken tasan (aluksi n. 5 000 € vuotta ja jäsenorganisaatiota kohti).

Tiehallinto osallistui useita vuosia tiiviisti Pohjoismaiden tieviranomaisten liikennevalojen yhteistyöryhmän (NEXT-ryhmä) toimintaan, mutta osallistuminen on hiipunut viimeisten 4-5 vuoden aikana ja vuodesta 2010 alkaen Liikennevirasto ei ole osallistunut NEXT-ryhmän toimintaan ja rahoitukseen. Tämä johti jäsenmaksun nostoon ja se on nyt 7 000 €/v.

NEXT-ryhmän toimintaan kuuluu

- jakaa tietoa Pohjoismaisista ja kansallista kehityshankkeista
- edistää alan harmonisointia ja siten vahvistaa Pohjoismaisia laitemarkkinoita
- toimia back-upina alan CEN ja CENELEC työlle
- jakaa tietoa uusista teknisistä ratkaisuista (esim. ilmaisinteknologiat, langaton tiedonsiirto, jne.)
- edistää avointa rajapintaa kojeiden ja keskus- / valvontajärjestelmien välillä
- jakaa tietoa suunnittelun apuvälineistä (suunnitteluohjelmat, simulointi ja välityskykylaskelmat)
- edistää vaikuttavuustiedon kokoamista
- seurata alan kehitystä maailmalla
- järjestää seminaareja ja erityisesti Pohjoismaista liikennevalokongressia

NEXT-ryhmä kokoontuu kaksi kertaa vuodessa (1-1½ päivää sisältäen käynnin jossa-kin kohteessa). Kokoukset kiertävät merkittävien liikennevalokaupunkien välillä. Next-ryhmää johti pitkään Ruotsin liikenneviraston edustaja, nyttemmin Norjan, Jäseninä ovat Liikennevirastojen lisäksi isot liikennevalokaupungit, Suomesta Helsinki ja Turku. Sihteerinä toimii ruotsalainen Peter Kronborg (konsultti). Next ryhmän työkielinä ovat ja pysyvät skandinaaviset kielet, joskin esityksiä voi pitää myös englanniksi.

Viime vuosina on tapahtunut seuraavaa:

- 2007: Kokoukset Helsingissä (teemana etuudet) ja Osllossa; 4. Pohjoismainen liikennevalokongressi (150 osallistujaa)
- 2008: Kokoukset Kööpenhaminassa (jalankulkuvihreän alaslaskenta, Tukholman toiminnan mahdollinen yksityistäminen) ja Tukholmassa
- 2009: Kokoukset Helsingissä ja Ålborgissa
- 2010: Kokoukset Bergenissä (etuudet) ja Göteborgissa (raitiovaunut); Suomen Liikennevirasto jättäytyy pois yhteistyöstä
- 2011: Kokous Kööpenhaminassa; 5. Pohjoismainen liikennevalokongressi (190 osallistujaa, vain muutama Suomesta)
- 2012: Kokous Trondheimissa (teemana Omnia/SPOT asennointi)

NEXT-ryhmän yhtenä tavoitteena on toimia Pohjoismaisena taustaryhmänä myös liikennevalojen standardoinnin suhteen. Tanskan TC 226 komiteaan (ks. kohta 2.4.2. Standardointi) osallistuva edustaja raportoi standardoinnin vaiheista ja voi osaltaan vaikuttaa standardointityöhön Pohjoismaiden tavoitteiden mukaisesti.

Haastattelut

Vain muutamalla työn yhteydessä haastatelluilla ELY-keskuksen ja kaupunkien asiantuntijoilla on ollut kokemusta Pohjoismaisesta liikennevaloyhteistyöstä. Haastatelluilla oli kuitenkin vahva näkemys Pohjoismaisen yhteistyön tarpeellisuudesta. Erityisesti yhteistyötä ruotsalaisten kanssa pidetään kannatettavana. Ruotsalaiset teettävät huomattavasti enemmän tutkimuksia ja selvityksiä liikennevalojen eri osa-alueilta. Pohjoismainen markkina-alue on myös tarpeeksi kiinnostava laitetoimittajille, jolloin yhteensopivuusvaatimusten vieminen eteenpäin olisi mahdollista. Ajankohmainen hyvä esimerkki on Ruotsin liikenneviraston liikennevalojen toiminnan kaukovalvontaa varten määrittämä avoin RSMP-tiedonsiirtorajapinta, jota osa Pohjoismaissa toimivista laitetoimittajista on integroimassa ohjauskojeisiinsa.

Pohjoismaisen yhteistyön haasteena haastatellut pitivät sitä, että tapahtumissa puhutaan yleensä skandinaaviskaa. Myös materiaali on pääosin ruotsiksi, norjaksi tai tanskaksi. Haastateltujen yhtenäinen näkemys oli, että Pohjoismaisen yhteistyön koordinointi tulee olla Liikenneviraston vastuulla. Erityisen tärkeänä pidettiin sitä, että yhteistyöstä saatavat tiedot tulee levittää alan toimijoille aktiivisesti. Vastaavasti tulisi viedä aktiivisesti suomalaisia kokemuksia ja näkemyksistä uusista ratkaisuista ja tekniikoista Pohjoismaiselle foorumille.

2.4.2 Standardointi

Standardoinnin tarkoituksena on edistää vapaata kauppaa eri maiden välillä, lisätä kilpailua, tukea yhteentoimivuutta ja siten osaltaan helpottaa hankintoja. Euroopassa standardoinnin toteutus jakautuu kolmen organisaation kesken. Päätoimijana on CEN (The European Committee for Standardization), jonka tehtävänä on edistää vapaaehtoisia tuotteiden, toimintojen ja palveluiden yhtenäistämistä Euroopassa usein yhteistyössä maailmanlaajuisen ISO-organisaation kanssa (The International Organization for Standardization) kanssa. Kansalliset standardointilaitokset (Suomessa SFS) ovat CEN:n jäsenorganisaatioita. CENELEC (The European Committee for Electrotechnical Standardization) laatii sähkötekniikan alan ja ETSI tietoliikennetekniikan alan eurooppalaisia standardeja. CENissä standardointityötä ohjaavat Tekniset komiteat (Technical Committee, TG). Työtä tehdään teknisten komiteoiden alaisissa työryhmissä (Working Group, WG) sekä niiden alaryhmissä.

CEN - työn tuloksena syntyneet standardit vahvistetaan Suomessa kansallisiksi SFS-standardeiksi, joita on noudatettava mm. julkisissa hankinnoissa. Liikennevirasto on Suomen Standardisoimisliitto SFS:n toimialayhteisö keskeisten tierakennustuotteiden standardisoinnin osalta vastaten osaltaan Suomen osallistumisesta niiden ko. standardointia valmistelevien CENin teknisten komiteoiden työhön. Myös eräät muut organisaatiot tai yritykset ovat aktiivisia esim. komiteassa TC 278.

Liikennevaloja koskevia standardeja laaditaan CENin teknisessä komiteassa TC226 (Tien laitteet) sekä sähkötekniisten vaatimusten osalta myös CENELEC:in toimesta. CENin tekninen komitea TC226 (Tien laitteet) vastaa liikennevalojen opastimia koskevasta standardista EN 12368 (Traffic control equipment - Signal heads, 2006) sekä valo-ohjauskojeen toiminnallisia turvallisuusvaatimuksia koskevasta standardista EN 12675 (2001). Molemmat on vahvistettu Suomessa kansallisiksi SFS-standardeiksi. Liikennevaloja velvoittaa myös CENELECin laatima standardi HD 638, joka määrittää mm. sähköturvallisuusmääräykset ja muut turvallisuusvaatimukset sekä vaatimuksia ulkoisten laitteiden liityntärajapinnalle.

Liikennevirasto ja sen edeltäjät ovat osallistuneet liikennevaloja koskevien standardien laatimiseen 1990-luvulta lähtien. Standardien valmisteluvaiheessa luonnoksista on pyydetty kommentteja tiepiireiltä kaupunkien liikennevaloasiantuntijoilta ja kokeineilta suunnittelukonsulteilta. Liikennevalojen vaatimukset ja taso ovat Suomessa kansainvälisesti huippuluokkaa ja olosuhteet tekniikan toimivuuden kannalta haasteelliset. Näin ollen vaikuttaminen standardien sisältöön niiden laatimisvaiheessa on merkityksellistä myös jatkossa.

Varsinaiseen standardointityöhön, jota tehdään WG:issä ja niiden alaryhmissä (SG:t), voi yleensä osallistua mm. seuraavilla aktiivisuustasoilla:

1. Olemalla WG:n melko passiivisena kirjeenvaihtojäsenenä, jolloin saa kaiken aineiston, mutta ei osallistua kokouksiin; tällöin ymmärrys ja vaikuttamismahdollisuudet jäävät vähäisiksi; kustannukset toiminnasta ovat vähäiset.
2. Olemalla WG:n rivijäsen ja osallistumalla kokouksiin, mutta olla osallistumatta tietyn tuotteen (esim. standardin) tuotantoon asiantuntijatiimissä vaan ainoastaan työryhmätasolla (kommentointi ym. työn edetessä); kustannukset muodostuvat lähinnä kokouskustannuksista (aika ja matkakulut).
3. Osallistumalla em. lisäksi jonkun tuotteen laatimiseen; tällöin aiheutuu suurempia työkustannuksia, mutta vastaavasti vaikuttamismahdollisuudet kasvavat voimakkaasti; näihin tehtäviin ei voi yleensä noin vaan ilmoittautua, vaan niihin tullaan yleensä valituksi asiantuntijuuden pohjalta.

Kaikkiin tasoihin sisältyy tiedotusvastuu Suomen alan toimijoille sekä sen varmistamine, että lausunnolla ja äänestyksessä olevista standardeista saadaan muodostettua asiantuntijoiden tukema Suomen kanta.

Kukaan haastateltavista ei ole ollut mukana CEN-standardoinnissa. Parhailleen teknisen komitean TC226 työryhmä laatii standardin päivitystä (prEN 12368 rev). Liikennevirasto osallistuu tällä hetkellä työryhmän työskentelyyn tasolla 2 asiantuntijakonsultin avulla.

3 Kehittämisen- ja täydennystarpeet

3.1 Liikennevalojen ohjeistus

Suunnittelijan näkökulmasta nykyisen ohjevalikoiman kattavuus ja yksityiskohtaisuus on joitakin jäljempänä kuvattuja poikkeuksia lukuun ottamatta riittävä siitä huolimatta, että ohjeistus on jakautunut moneen erilliseen ohjeeseen. Jonkin verran ajantasaistamista ohjeistus kuitenkin edellyttää.

LIVASU-ohjeen nykyisestä versiosta puuttuu liikennevalojen osa-alueita ja ohjeessa on vanhentuneita käytäntöjä ja tietoja. Monet haastatelluista ELY-keskusten asiantuntijoista odottavat Liikennevirastolta ohjeen päivitystä. Päivitys- ja täydennystarpeita nousi esiin kaikissa keskustelussa.

Kiireellisimmiksi selvityksen perusteella nostettiin seuraavat kehittämistarpeet:

- liikennevalojen palvelutasoselvitys
- liikennevalojen valvonta- ja hallintajärjestelmien suunnitteluperiaatteet ja vaatimukset sekä kojeiden tiedonsiirron rajapintavaatimukset (valvonnan minimivaatimukset)
- joukkoliikenteen etuuksien yhtenäiset periaatteet (soveltuvuus, käyttö ja vaikutukset erityyppisissä liikenneympäristöissä)
- hälytysajoneuvoetuuksien yhtenäiset periaatteet (käyttö, hyödyt ja soveltuvuus erityyppisissä liikenneympäristöissä) ja toteutusmallit
- kevyen liikenteen nykyistä parempi huomioiminen (ja ”etuudet”) liikennevaloissa

Liikennevalojen palvelutasoselvitys ei tullut haastatteluissa esiin mutta se on tärkeä osa liikenteenhallinnan valtakunnallisen palvelutason määrittelykokonaisuutta, joka on käynnissä Liikennevirastossa. Palvelutaso muodostuu alueellisesti (esim. toimintaympäristöittäin) määritettävistä kriteereistä ja tavoitetasosta. Palvelutasoa kuvaavat tekijät ja kriteerit voivat olla sekä määrällisiä että laadullisia. Lähtökohtana ovat mm. keskeiset liikennejärjestelmän ongelmat sekä matkojen ja kuljetusten asiakastarpeet ja palvelutasotekijät.

Monissa haastatteluissa nousi kiireellisimmäksi toimenpiteeksi liikennevalojen valvonta- ja hallintajärjestelmien uusimista ja hankintaa varten tarvittavat laatuvaatimukset koskien sekä järjestelmien toiminnallisuutta (tekninen valvonta ja liikennetekninen seuranta) että kojeiden rajapintavaatimuksia. Lisäksi ehdotettiin Ruotsin liikenneviraston (Trafikverket) määrittelemän liikennevalojen avoimen käyttö- ja valvontarajapintakuvauksen (RSMP) käyttöönottoa myös Suomessa tai ainakin sen hyödyntämismahdollisuuden selvittämistä. Vaatimuksia tarvitaan, sillä monissa kaupungeissa liikennevalojen käyttö- ja valvontajärjestelmät alkavat olla uusimisiässä. Uusilta järjestelmiltä pitäisi vaatia riittävää yhteensopivuutta, jotta eri-ikäiset ja eri valmistajien kojeet pystytään liittämään niihin valvonnan kannalta riittävällä toiminnallisuudella. Edellä todettuihin kehittämistarpeisiin vastaava hanke on käynnistymässä syksyllä 2012 merkittävien liikennevalokaupunkien yhteisprojektina, johon myös Liikennevirasto osallistuu. Hankkeessa laaditaan liikennevalojen käyttö- ja ohjausjärjestelmien hankinta-asiakirjat, käyttö- ja ohjausjärjestelmien yleiset vaatimukset ja ohjauskojeiden yleiset vaatimukset.

ELY-keskukset kaipaavat Liikennevirastolta nykyistä selkeämpiä ohjeita joukkoliikenteen ja hälytysajoneuvojen etuuksien käytöstä ja toteuttamistavoista erilaisissa liikenneympäristöissä. Ei pelkästään ohjeistus vaan myös muiden käyttäjien kokemukset koetaan erittäin tärkeäksi. Joidenkin haastateltujen mukaan joukkoliikenteen ja hälytysajoneuvoetuuksien vaihtelevat käytännöt hankaloittavat hankinta- ja kunnossapitoasioita. LIVASU-suunnitteluohjeessa joukkoliikenne-etuudet on käsitelty hyvin yleisellä tasolla ja sekin perustuu 1990-luvun alkupuolen tilanteeseen. Uudesta SYVARI-ohjaustavasta on olemassa hyvin seikkaperäinen suunnitteluohje. Suunnitelmien teettämistä varten tarvittavat etuuksien soveltamisohjeet (perusteluineen) eri liikenneympäristöissä puuttuvat. Niiden täydentäminen LIVASU-ohjeeseen tai erillisen toimintalinjan määrittävän dokumentin laatiminen nähtiin erittäin tarpeellisina.

Kevyen liikenteen järjestelyiden laatutason huomioiminen liikennevaloissa vaihtelee. Kaupunkikeskustoissa vihreä tulee kiinteällä pyynnöllä tai ajoneuvosuunnan mukana. Liian usein suojatien vihreän aloitustavaksi kaupunkikeskustojen ulkopuolella on valittu omasta pyynnöstä, vaikka suojatien vihreäksi tulosta ajoneuvoliikenteen suunnan mukana ei olisi merkittävää haittaa. Nykyisessä LIVASU-ohjeessa on määritetty suojatien vihreän aloitustavan (kiinteä pyyntö, oheispyyntö, oma pyyntö) valinnan periaatteet erilaisissa tilanteissa ja ympäristöissä. Kyseisen ohjeistus on yksityiskohdallisen ajoitussuunnittelun osassa. Se pitäisi nostaa liikennevalojen yleisiä periaatteita koskevaan osaan, jotta sen painoarvo saadaan riittävän suureksi.

Keskusteluissa nostettiin esiin myös seuraavat näkökohdat huomioitavaksi ohjeistusta päivitettäessä tai yhtenäisiä linjauksia laadittaessa:

- suunnitteluohjeen täydentäminen enemmän suunnitteluttajia ja rakennuttajia palvelevilla yleisillä periaatteilla ja näkökulmilla ("ohjeistuksesta puuttuu yleisemmän tason näkökulma ja kaupunkimaiset ratkaisut")
- erityiskohteiden valo-ohjauksesta tarkoittaen liikennevalojen toimintaa erityiskohteissa kuten avattavilla silloilla, tunneleissa ja vastaavissa erityiskohteissa (yhteistoiminta liikennepuomien kanssa)
- opastimien uusimiseen led-opastimiksi liittyvät näkökohdat (vaatimukset, uusiminen vanhoissa liittymissä)
- lepotilakäytännöt eri liikenneympäristöissä sekä ruuhkantunnistus ja siihen liittyvät erikoistoiminnot (yleisötilaisuuksien ja ramppien ruuhkanpurku)
- lisäopastimien käyttöperiaatteet vastaamaan käytäntöjä (esim. 2-aukkoisten opastimien sijoitus ja käyttö)
- suunnitteluohjeen täydentäminen / selkiyttäminen, mikä on lainsäädännön asettama vaatimus ja mikä on suunnitteluohjeen suositus / laatutasoa korotettava vaatimus sekä yhtenäinen ohjeistus lainsäädännön mahdollistavista erikoistapauksista (esim. suojatievalot 3-haaraliittymän yhteydessä)
- liikennevalojen toiminta-aikoja ja yöajan toimintoja koskevat linjaukset
- suunnitelmamerkintöjen selkiyttäminen ja mahdollinen yhtenäistäminen kaupunkien käytäntöjen kanssa
- liikennevalojen hoidon ja ylläpidon palvelusopimuksia koskevat yhtenäiset ohjeet ja linjaukset

Ohjeistus kaipaavaa täydentämistä myös suunnitelmia teettävien ja rakennuttajien näkökulmasta. Ohjeita käyttää usea eri taho: suunnitelmien teettäjä, rakennuttaja, urakan valvoja, suunnittelija. Heillä kaikilla on erilaiset tarpeet ohjeistuksen yksityiskohtaisuudesta. Ohjeiden kohdentaminen ja pääkohtien tiivistäminen eri käyttäjäryhmille helpottaisi ohjeiden käyttöä ja ymmärtämistä. Rakennussuunnittelija tarvitsee yksi-

tyiskohtaisia mitoituksen ja ajoituksen ohjeita, jotka LIVASU-ohjeen nykyisestäkin versiosta jo varsin kattavasti löytyvät. Rakennuttaja sen sijaan tarvitsee urakan tuotevaatimuksia varten yleisiä ohjeita ja vaatimuksia laajasti liikennevalojen toteuttamiseen liittyvistä laatutasotekijöistä; esimerkkinä työselostuksen rakenteen ja sisällön ohjeistus.

Eritiskohteissa kuten avattavilla silloilla, tunneleissa ja raja-asemilla liikennevaloja käytetään liikenteen pysäyttämiseen ennen kuin ajorata tai kaista suljetaan liikennepuomilla. Yhtenäisen ohjeistuksen puuttuminen on johtanut hankekohtaisiin ratkaisuihin mm. opastimien tyyppin (3-aukkoinen / 2-aukkoinen) ja toiminnan (valot normaalityltilanteessa pimeänä / päällä). Liikennevalon ja liikennepuomin yhteistoiminnassa ja toiminta vikatilanteessa (mm. pääopastimen punaisen valon vikatilanteessa) on vaihdellut kohteittain, koska risteävää liikennettä ei ole. Määritettäviä asioita ovat mm., tarvitseeko liikennevalojen toiminta kytkeä aina ohjelmallisesti puomin toimintaan vai voidaanko joissain liikenneympäristöissä em. vaatimuksesta joustaa. Joissakin kohteissa valot vaihtuvat vikatilanteissa keltavilkulle tai pimeäksi ja joissakin kohteissa jatkavat toimintaa.

Liikennevalojen teemapäivät

Yksi keskeinen tavoite, jonka saavuttamista yhtenäisellä ohjeistuksella pyritään edesauttamaan, on yhdenmukaisuusperiaate. Tienkäyttäjän kannalta on tärkeää, että samantyyppisessä liikenneympäristössä ratkaisut ovat laatutasoltaan ja pääperiaatteiltaan mahdollisimman yhdenmukaiset. Tätä edesauttaa yhtenäinen ajan tasalla oleva ohjeistus. Lisäksi yhtenäisiin ratkaisuihin voidaan vaikuttaa huolehtimalla, että tietous ohjeistuksesta leviää mahdollisimman laajalle; myös uusien suunnittelun ja ylläpidon toimijoiden keskuuteen. Tähän voidaan vaikuttaa esimerkiksi järjestämällä suunnittelijoille ja toteuttajille suunnattuja liikennevalojen teemapäiviä, joita järjestettiin säännöllisesti vielä 1990 -luvulla. Kaikki haastateltavat pitivät ajatusta Liikenneviraston liikennevalotoimijoiden teemapäivistä kannatettavana. Teemapäivillä kerrottaisiin ohjeistuksesta, tutkimuksista / selvityksistä sekä vaihdettaisiin kokemuksia uusista suunnitteluratkaisuista ja erikoistapauksista. Haastateltavat ehdottivat teemapäiville mm. seuraavia aiheita:

- säädösten ja ohjeiden muutokset
- isojen hankintojen koordinointi (mahdolliset yhteishankinnat)
- uusi tekniikka ja esimerkit Euroopasta
- keskusohjausjärjestelmien haasteet ja hankinnat
- joukkoliikenne- ja hälytysajoneuvoetuudet
- parhaat suunnittelu- ja toteutuskäytännöt
- tilaajayhteistyö
- liikennevalo-ohjauksen kehittämisenäkökulmat
- ohjelmointikoulutus klinikkatyyllisesti
- liikennevalojen ja muiden järjestelmien yhteistoiminta

Teemapäivät eivät olisi suunnattuja pelkästään ELY-keskuksille ja suunnittelijoille vaan koko alalle, myös kuntien ja kaupunkien liikennevaloasiantuntijoille ja -toimijoille, suunnittelukonsulteille sekä laitetoimittajille.

3.2 Liikennevalojen korvausinvestoinnit

3.2.1 Korvausinvestointien perusteet

Liikennevalojen korvausinvestoinnin tarpeeseen ja ajankohtaan vaikuttavat sekä liikennetekniset että tekniset tekijät.

Liikennevalojen ohjauskojeiden uusimisen ja muiden laitteiden korvausinvestointien perusteet ja tarpeiden arvioinnin käytännöt vaihtelevat ELY-keskuksittain. Ohjauskojeen uusimisen yhteydessä tehdään yleensä myös muita parantamistoimenpiteitä, vaikka ne eivät juuri sillä hetkellä olisikaan erillisinä toimenpiteinä välttämättömiä. Hehkulamppuopastimet uusitaan led-opastimiksi, painonappeja, ilmaisimia ja kaapeleita uusitaan sekä valo-ohjelmien ajoitus tarkistetaan. Saneeraukset perusteet ja sisältö vaihtelevat hankkeittain jopa saman ELYn alueella.

Haastatteluiden perusteella ELY-keskukset kaipaavat Liikennevirastolta yhtenäistä ohjeistusta ja linjauksia liikennevalolaitteiden korvausinvestointien perusteiden arviointiin, elinkaaren hallintaan sekä ylläpidon sisältövaatimuksiin erityisesti seuraavista asioista:

- Ylläpitosuunnitelman sisältö (määrämuotoinen laitekannan tietojen ylläpito)
- Liikenneteknisen toiminnan kriteerit saneeraus- ja uusimistoimenpiteiden arvioinnissa, liikennevalojen liikenneteknisen selvityksen pääsisältö (tarvittavat lähtötiedot, toimivuuden arviointitavat, tulokset)
- Liikennevalolaitteiden teknisten ominaisuuksien kriteerit ja vaikutus saneeraus- ja uusimistoimenpiteiden arvioinnissa
- Käyttö- ja valvontajärjestelmien toiminnalliset ja tekniset minimivaatimukset, rajapintavaatimukset (haastatteluissa toivottiin Ruotsin liikenneviraston määrittämän avoimen RSMP-kojerajapinnan soveltuvuuden selvittämistä), ylläpitomalli (omat laitteet / palvelusopimusmalli) sekä kustannusjaon periaatteet

3.2.2 Tekninen näkökulma

Selvityksen perusteella korvausinvestointien teknisten kriteerien ohjeistusta/yhtenäistä linjausta laadittaessa tulisi huomioida erityisesti seuraavia näkökulmia:

- Liikennevalolaitteiden ja järjestelyiden elinkaaren hallintaa on tarpeen tehostaa. Eri laitteiden elinkaari on erimittainen. Saneeraustoimenpiteillä pitäisi pyrkiä vähintään 20 vuoden käyttöikään pois lukien silmukkkailmaisimet. Kaapeleiden käyttöikä on 1,5...2 kertaa pidempi kuin kojeen ja opastimien, mutta kojeen vaihdon yhteydessä kannattaa selvittää kaapeleiden ja pylväiden (jaluštojen) kunto. Yli 20 vuotta vanhoissa kojeissa myös muu tekniikka erityisesti opastimet ja ilmaisimet aiheuttavat paljon vikoja. Vikatilastoja ja kunnossapitäjän näkemyksiä kannattaa hyödyntää. Suuri keltavilkuvikojen määrä viittaa yleensä huonokuntoisiin hehkulamppuopastimiin tai yli-ikäiseen kojeeseen tai huonokuntoiseen rengaskaapeliin.
- Kojet uusitaan vanhimmista lähtien kojeen teknistaloudellisen käyttöiän täyttyttyä. Kojeen uusimisen yhteydessä hehkulamppuopastimet uusitaan led-opastimiksi, lisäksi uusitaan riviliittimet ja painonapit. Yli 15–20 vuotta van-

haan kojeeseen ei opastimia kannata vaihtaa led-opastimiksi ennen kojeen uusimista, sillä opastinvalvonta ei välttämättä toimi luotettavasti vanhassa kojeessa. Laitteiden kuntoarvion perusteella tehtävän tarveharkinnan perusteella kojeen vaihdon yhteydessä uusitaan huonokuntoiset ilmaisimet, ilmaisimien yhdyskaapeli, rengaskaapeli, pylvää ja jalustat. Hyvin vanhojen kaapeleiden uusimista puolta se, että uusien ohjauskojeiden vikavalvonta reagoi herkemmin (valot keltavilkulle) rengaskaapelissa oleviin pieniin vaurioihin kuin vanhemmat ohjauskojeet. Kojeen vaihdon yhteydessä valohjelmien ajoitus kannattaa saattaa ajan tasalle ja toteuttaa tarvittavat turvallisuutta ja sujuvuutta edistävät toimenpiteet (esim. vaihejako, 2- ja 3-aukkoiset nuoliopastimet).

- Suunniteltaessa liittymään erikoistoimintoja (esim. joukkoliikenne-etuudet, hälytysajoneuvoetuudet) on aina selvitettävä ao. liittymän ohjauskojeen sekä tietoliikenteen mahdolliset rajoitteet. Etuuksien luotettavan toiminnan varmistamiseksi saattaa olla järkevää uusi ohjauskoje ja tietoliikennetkaisu, vaikka varsinaisia teknisiä ongelmia ei olisikaan ja käyttöikä olisi vielä jäljellä.
- Samalla tiejaksolla olevissa yhteenkytketyissä liikennevaloissa kannattaa mahdollisuuksien mukaan pyrkiä käyttämään samaa tai saman valmistajan kojetyyppiä liikennevalojen kiertoajan synkronoinnin ja ohjelmanvalinnan toiminnan varmistamiseksi. Näissä tapauksissa kannattaa selvittää, voidaan-ko vanha koje hyödyntää muussa kohteessa (erilliset liikennevalot), mikäli koje on vielä teknisesti käyttökelpoinen.

Ohjauskojeen taloudellisesti järkevä käyttöikä varaosien saatavuus, tuotetuki ja teknisen ylläpidon kustannukset huomioiden on 15...20 vuotta kojetyypin viimeisestä valmistusvuodesta. Yli 25 vuotta vanhoissa kojeissa keltavilkuvikojen määrä lisääntyy merkittävästi ja varaosien saanti on erittäin vaikeaa. Poikkeuksiakin on, sillä esimerkiksi Siemensin vanhoihin M-kojeisiin saa vielä hyvin varaosia johtuen kojeen maailmanlaajuisesta yleisyydestä.

Kyselyssä saatujen kojeiden tyyppitietojen ja alla esitetyn tarkastelun perusteella noin 45 % ohjauskojeista eli noin 250 kojetta on uusimisikänsä ennen vuotta 2020.

ELY-keskuksissa on yhteensä 20 kpl (noin 4 % kaikista kojeista) yli 25 vuotta vanhoja FCA- tai FC 2000- kojeita, joiden valmistus on lopetettu jo 1980 -luvulla. FCA-kojeisiin on uusittu 1990-luvulla ELC-kojeen ohjausyksikkö kojeen muun tekniikan säilyessä alkuperäisenä. Varaosien saatavuus on huono. FCA- ja FC2000 -kojeet ovat ensi tilassa vaihdettavia kojeita.

Noin 42 % (232 kpl) ELY-keskusten liikennevalokojeista on 15–25 vuotta vanhoja ELC-2 (valmistus loppui 1994), ELC-3 kojeita (1998) ja M-kojeita. Nämä kojeet toimivat kohtuullisen luotettavasti ja varaosia on vielä saatavilla. Uusimistarve vuoteen 2020 mennessä.

Hieman yli puolet (n. 54 % / 300 kpl) kojeista on alle 15 vuotta vanhoja. Tekninen toimivuus on hyvä ja varaosia on saatavilla. Vanhimpia näistä ovat Siemensin valmistamat M-kojeet mutta niihinkin saa vielä hyvin varaosia. Uusiminen alkaa 2020-luvun alkupuolella painottuen kuitenkin vuosikymmenen jälkipuoliskolle.

Edellä olevan pohjalta liikennevalojen korvausinvestointikustannukset (ELYjen ja kuntien kustannusosuudet yhteensä) vuoteen 2020 mennessä ovat vähintään noin 7,6 M€ olettaen, että yhden kojeen vaihdon yhteydessä vaihdetaan opastimet 35 % liittymistä (hehkulamppuopastimilla varustettujen liittymien osuus kyselyn perusteella) ja painonapit kaikkiin liittymiin. Mikäli kojeen vaihdon yhteydessä uusitaan myös rengaskaapeli 50 % liittymistä, ovat kustannukset yhteensä noin 8,4 M€. Mikäli rengaskaapeli uusitaan kojeen vaihdon yhteydessä jokaiseen 250 liittymään, ovat kustannukset yhteensä noin 9,3 M€.

Useissa haastatteluissa (myös kaupunkien asiantuntijoiden) kiireellisimpinä kehittämistoimenpiteenä nostettiin esiin liikennevalojen käyttö- ja valvontajärjestelmien (keskusjärjestelmien) uusimista koskevan ohjeistuksen laatiminen käsittäen mm. järjestelmän toiminnalliset ja tekniset laatuvaatimukset, tietoliikenteen toiminnalliset vaatimukset sekä ohjauskojeille asetettavat valvonnan vähimmäisvaatimukset. Ohjeistus pitää laatia yhdessä kaupunkien kanssa, sillä käyttö- ja valvontajärjestelmät ovat lähes poikkeuksetta yhteisiä kaupunkien kanssa.

3.2.3 Liikennetekninen näkökulma

Valojen liikenneteknisen toiminnan ylläpito vaatii myös säännöllistä muutosten tarkartoitusta. LIVASU-suunnitteluohjeen mukaan ajoitus laaditaan noin 5 vuoden päähän arvioidun liikennemäärien perusteella. Sen perusteella valo-ohjelmien ajoitusten ajantasaisuus olisi suositeltavaa tarkastella vähintään noin 5 vuoden välein.

Liikenneteknisen muutostarpeeseen vaikuttavat monet tekijät. Tärkeimpiä ovat:

- liikennemäärien ja liikenteen suuntautumisen muutokset (alueen maankäyttö ja suuret pistemäiset muutokset esim. marketit)
- tienkäyttäjäpalaute
- onnettomuudet
- joukkoliikenteen (uudet linjat, linjamuutokset) ja hälytysajoneuvoliikenteen etuustarpeet
- erillisten valojen liittäminen yhteenkytkentään
- isompien investointihankkeiden vaikutukset

Yhtenäistä käytäntöä ja ohjeistusta muutostarpeen arviointiin eri tekijöiden perusteella ei ole. Yleensä muutostarpeet arvioidaan tienkäyttäjäpalautteen tai kunnossapidon havaintojen perusteella käynnistetyn liikenneteknisen selvityksen perusteella. Selvitysten toistuvuus, laajuus ja sisältö vaihtelevat. Monissa liikennevaloissa, etenkin keskusta-alueiden ulkopuolella, valo-ohjelmien ajoitus on yli 10–15 vuoden takaa.

Keskeisimpänä kriteerinä ylläpitotoimenpiteitä arvioitaessa nostettiin esiin muuttuneen maankäytön ja yleisen liikenteen kasvun myötä liikennemäärissä ja liikenteen suuntautumisessa tapahtuneet muutokset. Ne näkyvät sujuvuusongelmina ja niitä koskevana tienkäyttäjäpalautteenä. Muuttunut maankäyttö kuten voimakas pistemäinen liikenteen synnyttäjä (esim. kaupan suuryksikkö) saattaa muuttaa liikenteen suuntautumista useissa kohteen läheisissä liikennevaloissa niin paljon, että pelkät ajoitusmuutokset eivät riitä vaan tarvitaan opastinryhmä-muutoksia (2- tai 3-aukkoiset nuoliopastimet) tai jopa lisäkaistoja sujuvuuden takaamiseksi.

3.3 Toimijoiden yhteistyö

Yhteistyö liikennevalojen ylläpidossa ELYn, kuntien ja muiden toimijoiden kesken on yhtenäisen ohjeistuksen puuttuessa muotoutunut kussakin ELY-keskuksessa omista lähtökohdista. Vakiintuneinta yhteistyö on suurilla kaupunkiseuduilla mutta siinäkin on parantamista. Yhteistyön menettelytapojen kehittämistä ja ohjeistusta silmällä pitäen tärkeitä huomioon otettavia näkökohtia ovat:

- Lisätä tapaamisten säännöllisyyttä ja lyhentää tapaamisväliä.
- Pienet kunnat eivät ole aktiivisia yhteistyössä vaan luottavat, että ELY toimii tarvittaessa aloitteen tekijänä. ELYn pitää pyrkiä toimimaan aloitteen tekijänä toiminnan painopisteen ollessa liikennevalojen teknisen kunnossapidon laatu- ja liikennevaloratkaisujen yhtenäisyyden parantamisessa.
- Liikenneviraston ja Valtakunnallisen liikennetelematiikkayksikön (Valtti) asiantuntija-avun lisääminen ELY-keskuksille.
- Ulkopuolisen resurssin hyödyntäminen säännöllisesti kokoontuvien kaupunkiseutujen liikennevalotyöryhmien työskentelyssä (tilaajaresurssit tiukoilla)
- Tieliikennekeskuksen rooli ja liikennevalojen hallintaa koskevat tehtävät tulee määrittää myös muiden kuin suurten kaupunkiseutujen liikennevalojen osalta. Tehtävien hoitamiseksi tarvittavat työkalut (käyttö- ja valvontajärjestelmien käyttöliittymät), menettelyt ja valmiudet kuten esim. koulutus tulee määrittää.
- Kaupunkiseudulla toimijoiden pitää pyrkiä välttämään vastakkain asettelua (maantie / katu) vaan ylläpitää ja kehittää liikennevalojärjestelmää kokonaisuutena alueella liikkuvien tarpeista lähtien. Joukkoliikenteen toimijoiden edustajat on otettava mukaan yhteistyöhön.
- Säännöllinen yhteistyö pelastusviranomaisten ja pelastuspalveluiden tilaajien (esim. sairaankuljetuspalvelut) kanssa on muistettava mm. liikennevalojen hälytysajoneuvoetuuksien ylläpidossa ja kehittämisessä. Hälytysajoneuvo-etuudet ovat myös työturvallisuuskysymys. Ne on todettu toimiviksi myös ruuhkaisissa kaupunkikeskustoissa esim. Tampereella ja Oulussa, jossa etuudet ovat käytössä useissa kymmenissä liittymissä.

Ohjeistuksen laatimisessa tulee muistaa että toimivat yhteistyömuodot vaihtelevat alueittain. Paljon liikennevaloja sisältävillä kaupunkiseuduilla sopiva yhteistyömuoto saattaa olla useasti vuodessa kokoontuva liikennevalotyöryhmä, joka keskustelee ja sopii kehittämistarpeista. Pienten kaupunkien ja kuntien kanssa riittävä yhteistyömuoto ovat kahdenkeskiset tapaamiset määrävälein esimerkiksi kerran vuodessa hoidon työmaakokousten yhteydessä. Näissä tapaamisissa vetovastuu tulee olla ELY-keskuksilla.

Liikenneviraston tieliikennekeskuksesta tapahtuva liikenteen hallinnan operointi edellyttää ajantasaista tilannekuvaa liikenneverkon tilasta. Kattavan tilannekuvan tuottamisessa tarvitaan liikennevalojen toiminta- ja liikennemäärätietoja. Liikennevalojen operointimahdollisuus tieliikennekeskuksesta parantaa myös mahdollisuuksia häiriötilanteiden tehokkaaseen hoitoon. Edellä mainittujen tekijöiden reunaehdot ja vaatimukset on huomioitava liikennevalojen käyttö- ja valvontajärjestelmien sekä tietoliikennevaloratkaisujen ja kojeiden vaatimusten määrittelyssä.

3.4 Kansainvälinen yhteistyö

Pohjoismainen yhteistyö

Lähes kaikissa asiantuntijahaastatteluissa Suomen Liikenneviraston poisjättäytymistä Pohjoismaisesta tieviranomaisten ja merkittävien kaupunkien yhteistyöryhmästä (NEXT) pidettiin harmittavana. Tähän voidaan lisätä, että tämän puutteen johdosta NEXT-ryhmän sihteeri Ruotsista on ollut useasti yhteydessä Liikennevirastoon mutta myös konsulttipuolen liikennevaloasiantuntijoihin, jotka ovat aikaisemmin olleet mukana yhteistyössä. Jatkossa Suomen osallistumisessa vaihtoehtoina voisi olla, että Liikennevirasto tai jokin suurista kaupungeista ottaisi Pohjoismaisessa yhteistyössä aktiivisen ja koordinoivan roolin, sillä resurssien niukkuus estää osallistumisen ”laajalla” rintamalla.

Aktiivinen tiedonvaihto (kokemukset uusista tekniikoista ja hyvistä ratkaisuista jne.) Pohjoismaiden ja erityisesti Ruotsin kanssa koetaan erittäin tärkeäksi. Pohjoismainen markkina-alue on myös tarpeeksi kiinnostava laitetoimittajille, jolloin yhteensopivuusvaatimusten vieminen eteenpäin olisi mahdollista. Tällä hetkellä ovat ajankohtaisia ohjauskojeiden rajapinta-asiat, sillä Suomessa ovat monet liikennevalojen käyttö- ja valvontajärjestelmät tulossa uusimisvaiheeseen. Sitä silmällä pitäen ruotsalaisten asiantuntijoiden ja järjestelmien käyttäjien kokemukset Ruotsin liikenneviraston määrittämästä avoimesta kojeiden valvontarajapinnasta (RSMP) olisivat erittäin hyödyllisiä.

Ryhmän jäsenyyden etuna saa tehokkaasti tietoa liikennevalojen uusista ratkaisuista, käynnissä olevista kehityshankkeista ja niiden käytännön kokemuksista. Nextfoorumi toimii tehokkaana tiedonvaihto- ja kokemuskanavana etenkin uusista tekniikoista, yhtenäisistä näkemyksistä/vaatimuksista laitetoimittajien suuntaan jne. Ryhmän kautta saa tehokkaasti tietoa ajankohtaisesta kehityksestä ja tunnistaa yhteisiä kehittämistarpeita. Yhteisillä hankkeilla kustannukset saadaan jaettua useamman osapuolen kesken. NEXT-ryhmän jäsenenä pääsee vaikuttamaan myös Pohjoismaisen liikennevalokongressin sisältöön myös Suomen kannalta tärkeillä aiheilla. Kahtena edelliskertana kongressit ovat keränneet laajan pohjoismaisen asiantuntijajoukon.

Yhteistyöstä vastaavan tahon tehtävänä olisi jakaa (raportoida) tietoja ja kokemuksia muualta, mutta myös käydä vuoropuhelua kotimaisten liikennevalotoimijoiden kanssa ja välittää heidän kokemuksiaan myös Pohjoismaiseen keskusteluun ja houkutella heitä NEXT päiville esittämään asiansa. Suomen yhteistyön koordinoijalta vaaditaan hyvää ruotsin kielen taitoa, sillä sen lisäksi että NEXT-tapahtumien työkieli on ”skandinaaviska” myös materiaali ja kommunikointi kokousten välillä tapahtuu pääosin ruotsiksi (tai norjaksi tai tanskaksi). Vaikka NEXT-foorumin työkieli on ”skandinaaviska”, esitelmiä on kielitaidon mukaan voitu pitää myös englannin kielellä. NEXT-vastuuhenkilön avuksi käytännön tiedonvaihtoa ja yhteistoimintaa hoitamaan voidaan tarvittaessa kiinnittää ulkopuolinen asiantuntijaresurssi.

Standardointi

Standardoinnille on ominaista, että jonkun tuotteen työstämisen aikaan tuote (esim. standardiluonnos) ei ole julkinen. Vasta kun se on liki valmis, se lähetetään kansallisille jäsenorganisaatioille ensin kommentoitavaksi ja lopulta hyväksyttäväksi äänes-

tyksen avulla. Tiedon saanti ja vaikuttaminen työn alla oleviin standardeihin ym. edellyttää siten osallistumista.

Oleellisia kysymyksiä standardointityöhön osallistumisen ja sen tason valinnan kannalta ovat:

- katsotaanko olevan tarvetta tietää missä standardoinnissa kulloinkin mennään
- onko Suomella tarvetta vaikuttaa liikennevalojen standardointiin
- onko Suomella halua/tarvetta tarjota standardointiin asiantuntijapanosta
- riittääkö NEXT-ryhmän kautta tapahtuva tiedonvaihto ja vaikuttaminen

Voidaan esittää ainakin seuraavia näkökulmia:

- Tieto meneillään olevista standardointihankkeista on hyödyksi Suomen ohjeistusta laadittaessa ja ylläpidettäessä
- Pohjoismainen liikennevalo-osaaminen on kansainvälisesti korkealla tasolla; on tärkeätä, että etenkin liikennevalojen ja -kojeiden toiminnallisuutta koskeviin standardeihin saadaan mukaan Pohjoismaiden vaatimukset
- jos työhön osallistutaan, voidaan edellyttää että standardoinnin etenemisestä tiedotetaan riittävästi
- työssä voidaan hyödyntää Pohjoismaista yhteistyötä (NEXT-ryhmä)

4 Toimenpidepaketit ja priorisointi

Luvussa 3 esitetyistä kehittämistoimenpiteistä on muodostettu toimenpidekokonaisuudet (toimenpidepaketit), jotka on priorisoitu aikatauluttamalla ne vuosille 2013–2015 ja joille on alustavat kustannusraamit. Esitetyt toimenpidepaketit ovat alustavia raameja, joiden sisältö vaatii tarkentamista. Osa hankkeista edellyttää yhteistyötä muiden toimijoiden kanssa.

Kehittämistoimenpiteistä on muodostettu seuraavat toimenpidepaketit:

1. Suunnittelun ohjeistus
 - a. Liikennevalojen palvelutasoselvitys
 - b. LIVASU-ohjeen päivitys
 - c. Ajoneuvolaitteen vaatimukset liikennevaloetuksia varten
 - d. Laatuvaatimusten ja tyyppipiirustusten päivitys
 - e. Erityiskohteiden liikennevalojen vaatimukset
 - f. Liikennevalojen ohjeistuksen ja toimintatapojen jalkauttaminen
2. Ylläpitoa tukeva ohjeistus
 - a. Korvausinvestointien arviointia ja menettelyitä koskeva ohjeistus
 - b. Liikennevalourakoiden ja ylläpidon asiakirja- / sopimusmallit
3. Toimijoiden yhteistyö
 - a. Suositukset kuntayhteistyöstä
 - b. Tieliikennekeskuksen rooli ja tehtävät liikennevalojen hallinnassa
4. Kansainvälinen toiminta
 - a. Jatkoselvitys NEXT-työhön ja standardointiin osallistumisesta

Toimenpidepakettien sisällä olevien osatehtävien aikataulutus ja alustavat kustannusraamit on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Toimenpidepakettien priorisointi ja alustavat kustannusraamit

Toimenpidepaketti		Aikataulu (vuosi ja vuosineljännes) ja budjetti							
		2013				2014			
		83 000 €				165 000 €			
1. Suunnittelun ohjeistus	55 000 €	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Liikennevalojen palvelutasoselvitys	30 000 €								
LIVASU-ohjeen päivitys	60 000 €								
Ajoneuvolaitteen vaatimukset etuuksia varten	10 000 €								
Laatuvaatimusten ja tyyppipiirustusten päivitys	30 000 €								
Erityiskohteiden liikennevalojen vaatimukset	10 000 €								
Ohjeistuksen ja toimintatapojen jalkauttaminen	15 000 €								
2. Ylläpitoa tukeva ohjeistus	60 000 €	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Korvausinvestointien arviointi ja menettelytavat	30 000 €								
Urakoiden ja ylläpidon asiakirja- / sopimusmallit	30 000 €								
3. Toimijoiden yhteistyö	30 000 €	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Suosituksien kuntayhteistyöstä	5 000 €								
Tieliikennekeskuksen rooli ja tehtävät liikenne	25 000 €								
4. Kansainvälinen toiminta	3 000 €	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Jatkoselvitys NEXT- ja standardointiosallistumisesta	3 000 €								

Liikennevalojen valvonta- ja hallintajärjestelmien uusimista ja hankintaa varten tarvittavan ohjeistuksen kehittämistarve nousi esiin useimmissa asiantuntijahaastattelussa. Sitä vastaava kehittämishanke käynnistyy syksyllä 2012 kahdeksan kaupungin liikkeelle panemana. Liikennevirasto osallistuu hankkeeseen. Näin ollen hanketta ei ole sisällytetty toimenpidepaketteihin. Kyseisessä hankkeessa laaditaan yleisspekssi liikennevalojen keskusjärjestelmän toiminnallisista ja teknisistä laatuvaatimuksista sekä niitä koskevat tekniset hankinta-asiakirjat hankinnoissa hyödynnettäväksi. Hankkeessa laaditaan keskeiset vaatimusmäärittelyt ohjauskojehankintoja varten. Hankkeessa laaditaan myös testaus suunnitelma ja testataan sen pohjalta kunkin Suomen markkinoilla toimivan laitetoimittajan keskusjärjestelmää liittämällä siihen eri kaupungeissa olemassa olevia ohjauskojeita.

Suunnittelun ohjeistuksen toimenpidepaketti

Liikennevalojen palvelutasoselvityksessä liikennevalojen palvelutasotavoitteet muodostetaan alueellisesti (esim. toimintaympäristöittäin) määritettävien kriteerien ja tavoitetasojen avulla. Palvelutasoa kuvaavat tekijät ja kriteerit voivat olla määrittäviä ja laadullisia. Mallina liikenteenhallinnan muilla osa-alueilla tekeillä olevat vastaavat palvelutasomäärittelyt.

LIVASU-suunnitteluohjeen päivitys (resurssitarve 4...6 henkilötyökuukautta) sisältää seuraavat tarkennukset ja täydennykset:

- bussietuuksien periaatteet ja soveltaminen (soveltuvuus, käyttö, vaikutukset) erilaisissa liikenneympäristöissä
- ohjeen rakenteen päivitys suunnitelmien teettäjät ja rakentajat paremmin huomioivaksi sisältäen yleisemmän tason näkökulman liikennevalojen eri tekijöihin sekä liikennevalosuunnitelmien ja -järjestelyiden auditointimenettelyn
- ohjeen selkiyttäminen siltä osin, mikä on lainsäädännön asettama minimitasovaatimus ja mikä on laatuvaatimus
- kevyt liikenne ajoituksen suunnittelussa
- lepotilakäytännöt eri liikenneympäristöissä
- hälytysajoneuvojen suunnittelu- ja soveltamisperiaatteet erilaisissa liikenneympäristöissä; perustana käyttökokemukset Oulun, Tampereen ja Lahden kaupunkiseuduilta
- lisäopastimien käyttöperiaatteet (1- ja 2-aukkoisten opastimien sijoitus ja käyttö) vastaamaan käytäntöjä sekä ohjeistus lainsäädännön sallimista ohjauksen erikoistapauksista (mm. suojatievalot 3-haaraliittymän läheisyydessä)
- ruuhkantunnistus ja siihen liittyvät erikoistoiminnot (yleisötilaisuuksien ja ramppien ruuhkanpurku)

Edellä mainittujen lisäksi LIVASU-päivityksen yhteydessä laaditaan liikennevalojen toiminta-aikoja ja yöajan toimintoja koskevat linjaukset, laaditaan suunnitelmien ja liikennevaloasiakirjojen dokumentointia koskeva ohjeistus, liikennevalojen rakentamisen ja ylläpidon (myös tietoliikenne ja erityisratkaisut) kustannusjaon periaatteet sekä tarkistetaan LIVASU-ohjeen ulkoasu, julkaisumenettely ja yhteensopivuus InfraRYL-ohjeistuksen määrittelyiden kanssa.

Ajoneuvolaitteen vaatimukset liikennevaloetuuksia varten -osatehtävässä (resurssitarve 1/2-1 henkilötyökuukautta) määritetään ELY-keskusten joukkoliikennekilpailutuksia silmällä pitäen toiminnalliset vaatimukset ajoneuvolaitteelle, joka tarvitaan

liikennevalo-etuukusten toteuttamisessa. Lähtökohtana ovat Oulun kaupungin ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen hälytysajoneuvojen pakkoetusjärjestelmän ajoneuvolaitteen vaatimukset.

Laatuvaatimusten ja tyyppipiirustusten päivitys -osatehtävässä (resurssitarve noin 2 henkilötyökuukautta) laaditaan työselostuksen laatimisohje (rakenne ja sisältö) ja malliasiakirja, määritetään opastimien uusimiseen led-opastimiksi liittyvät vaatimukset, reunaehdot ja näkökohdat sekä selvitetään suunnitelmamerkintöjen muutostarpeet (mm. suunnitelmakartan ja ajoituskaavion merkinnät). Hankkeen sisällössä ja toteutusajankohdassa kannattaa ottaa huomioon uuden liikennevalo-opastimia koskevan CEN-standardin (EN 12368) uuden version julkaisuaikakohta. Led-opastimien vaatimukset todennäköisesti muuttuvat uudessa standardissa.

Erityiskohteiden liikennevalojen vaatimukset -osatehtävä (resurssitarve $\frac{1}{2}$...1 henkilötyökuukautta) käsittää avattavilla silloilla, tunneleissa ja raja-aseilla käytettävien liikenteen pysäytysvalojen suunnittelua koskevan ohjeistuksen ja vaatimukset. Ohjeessa määritetään mm. opastinratkaisut, toiminnan suunnittelu sekä liikennevalojen ja liikennepuomien yhteistoiminta normaaliohjauksessa ja vikatilanteissa. Osatehtävässä kannattaa hyödyntää Liikennevirastossa tekeillä olevaa puomien vaatimusten määrittelyä.

Liikennevalojen ohjeistuksen ja toimintatapojen jalkauttaminen (resurssitarve 3...4 henkilötyöviikkoa) on periaateohjelma, joka sisältää säännöllisesti pidettävät ELYjen liikennevaloyhdyshenkilöiden tapaamiset sekä muutaman vuoden välein pidettävät liikennevalojen suunnittelun ja rakentamisen teemapäivät. Teemapäivien tavoitteena on levittää tietoutta ohjeistuksesta ja kokemuksista mahdollisimman laajalle. Teemapäivät on tarkoitettu koko alalle, myös kuntien ja kaupunkien liikennevaloasiantuntijoille ja -toimijoille sekä laitetoimittajille. Tämän pohjalta selvitetään ensisijaisesti mahdollisuutta integroitua kaupunkien liikennevalotapaamiseen. Teemapäivillä asiantuntijoiden ja alan toimijoiden alustusten avulla jaettaisiin tietoa ohjeistuksesta, tutkimuksista / selvityksistä sekä vaihdettaisiin kokemuksia uusista suunnitteluratkaisuksista ja erikoistapauksista. Teemapäivien aiheita voisivat olla mm. säädösten ja ohjeiden muutokset, uusi tekniikka (esimerkit ja kokemukset Suomesta ja ulkomailta), liikennevalojen keskusjärjestelmien haasteet ja hankinnat, joukkoliikenne- ja hälytysajoneuvoetuudet, parhaat suunnittelu- ja toteutuskäytännöt, tilaajayhteistyö ja isojen hankintojen koordinointi (yhteishankinnat) ja liikennevalojen yhteistoiminta liikenteenhallinnan muiden järjestelmien kanssa.

Teemapäivien ohjelman suunnittelu ja valmistelu yhdessä yhteistyötahojen (liikennevalokaupunkien) kanssa aloitettaisiin sen jälkeen kun periaateohjelma on laadittu ja yhteistyön periaatteet muiden toimijoiden kanssa on sovittu. Tämän osavaiheen kustannukset muodostuvat pääosin teemapäivän valmistelusta ja järjestämisestä.

Liikennevalojen ylläpitoa tukevan ohjeistuksen toimenpidepaketti

Korvausinvestointien arviointia ja menettelyitä koskeva ohjeistus -osatehtävässä (resurssitarve noin 2...3 henkilötyökuukautta) selvitetään, miten eri tekijöiden (tekniiset ja toiminnalliset) perusteella arvioidaan liikennevalojen korvausinvestointien tarve koskien laitteiden uushankintaa tai liikennevalojen saneerausta, ja laaditaan sitä koskevat suositukset. Tehtävässä laaditaan ELY-kohtaisen liikennevalojen ylläpitosuunnitelman sisältökuvaus sekä liikennevalojen liikenneteknisen selvityksen sisältöä, menettelyitä ja tuloksia koskeva ohjeistus. Tavoitteena on tuottaa työkalut lii-

kennevalojen liikenneteknisten muutostarpeiden arviointiin ja hallittuun (ennakoivaan) ylläpitoon. Edellä mainittujen lisäksi tehtävässä tuotetaan ohjeistus koskien liikennevalojen laite- ja järjestelmätietojen ylläpitoa sekä vikatilastojen keruuta ja raportointia. Tavoitteena on tietojen määrämuotoisuus ja yhteismitallisuus eri ELYjen kesken.

Liikennevalourakoiden asiakirjamallit ja ylläpidon sopimusmallit -osatehtävä (resurssitarve 1½...2 henkilötyökuukautta) käsittää Liikenneviraston urakka- ja hankintakäytäntöään vastaavat liikennevalourakoiden asiakirjamallit ja hankintaa koskevan ohjeistuksen. Tältä osin yhtenä lähtökohtana ovat käyttö- ja valvontajärjestelmistä kaupunkien yhteistyönä v. 2012 laadittavat laatuvaatimukset ja hankinta-asiakirjat. Tehtävässä selvitetään liikennevalojen hoidon ja ylläpidon vaihtoehtoiset käytännöt sopimusmallit (mm. palvelusopimusmalli) ja laaditaan tarvittavat linjaukset ja suositukset. Laitetoimittajat tarjoavat käyttö- ja valvontajärjestelmiä nykyisin myös palvelusopimusmallilla. Siinä järjestelmän palvelin on laitetoimittajan tiloissa ja laitetoimittaja huolehtii järjestelmän laitteiston toiminnasta jatkuvasti. Laitetoimittajan korvaus perustuu tilatietojen määrään tai muuhun selkeästi mitattavaan laskutusperusteeseen.

Toimijoiden yhteistyö -toimenpidepaketti

Suositukset kuntayhteistyöstä -osatehtävä (resurssitarve 1...2 henkilötyöviikkoa) käsittää suositukset kaupunkiseutujen ja kuntien kanssa tehtävälle yhteistyölle erityyppisiä alueita ja tilanteita silmällä pitäen. Tavoitteena on yhteistyön säännöllisyyden parantaminen ja menettelyiden yhtenäistäminen kuitenkin alueiden erilaisuudet huomioiden. Lähtökohtana ovat mm. seuraavat selvityksessä esiin tulleet näkökohdat:

- paljon liikennevaloja sisältävillä kaupunkiseuduilla useasti vuodessa kokoon-tuva liikennevalotyöryhmä, pienten kaupunkien ja kuntien kanssa kahdenkeskiset tapaamiset määrävälein esim. hoidon työmaakokousten tai vastaavien yhteydessä ja ELY aktiiviseksi aloitteentekijäksi
- kunnan valojen yhdistäminen ELYn ylläpito- ja hoitosopimukseen (liikennetekninen ja tekninen kunnossapito)
- periaatteet ulkopuolisen resurssin (konsultin) hyödyntämisessä säännöllisesti kokoontuvien kaupunkiseutujen liikennevalotyöryhmien työskentelyssä
- joukkoliikenteen toimijoiden saaminen mukaan yhteistyöhön
- yhteistyö pelastusviranomaisten kanssa

Tieliikennekeskuksen rooli ja tehtävät liikennevalojen hallinnassa (resurssitarve 1...2 henkilötyökuukautta) määrittää periaatteet Liikenneviraston tieliikennekeskuksen roolit ja tehtävät liikennevalojen toiminnan seurannassa ja erityis- / häiriötilanteiden hallinnassa eri alueilla (suuret kaupunkiseudut / muu kaupunkiseudut / muut alueet) kaupunkiseutujen liikenteenhallintakeskusten kokemusten pohjalta. Määritetään työkalut ja menetelmät, joilla tehtävät hoidetaan. Laaditaan myös koulutusohjelma, jolla saavutetaan ja ylläpidetään riittävä osaamistaso tieliikennekeskuksen liikennevalotehtävien hoitamiseksi.

Kansainvälinen toiminta -toimenpidepaketti

Jatkoselvitys NEXT-työhön ja standardointiin osallistumisesta -osatehtävässä selvitetään pääosin Liikenneviraston ja suurten kaupunkien näkökulmasta (ulkopuolinen resurssitarve noin 1 henkilötyöviikko) mitä konkreettisia hyötyjä Suomen palaamisesta jäseneksi takaisin Pohjoismaisten tieviranomaisten ja merkittävien kaupunkien NEXT-yhteistyöryhmään on ja millaisilla menettelyillä (tehtävät, vastuuhenkilöt, muut tarvittavat resurssit) osallistuminen olisi tehokkainta hoitaa. Lisäksi selvitetään CEN-standardointityön järkevä osallistumistaso tulevaisuudessa ottaen huomioon valmistelun alla olevat liikennevaloja koskevat standardit ja tämän hetken osallistumistaso.

Mahdollinen osallistuminen NEXT-yhteistyöhön tarkoittaisi Suomelle pienen jäsenmaksun lisäksi mm. seuraavia tehtäviä (resurssitarve on arviolta $\frac{1}{2}$...1 henkilötyökuukautta/vuosi):

- yhteydenpito NEXT-ryhmän johtoon
- osallistuminen NEXT-kokouksiin (yleensä 2 kokousta/v)
- tiedottaminen Suomen toimijoille NEXT työstä ja sen tuloksista
- NEXT konferenssin markkinointi, esitelmäehdotusten kehittäminen ja esitelmöitsijöiden ehdottaminen

Suomen osallistuminen jatkossa CEN-standardointityöhön arvioidaan erikseen. NEXT-yhteistyö voisi olla Suomen kannalta riittävä seuranta- ja vaikutuskanava liikennevalojen standardointiin. Mikäli sekä NEXT- että CEN -työhön osallistutaan jatkossa, niin tehtävien kannalta saavutettaisiin synergiaetua, jos yksi henkilö vastaisi molemmista tehtävistä. Mikäli myöhemmin osoittautuu, että NEXT-ryhmän kautta saatava tieto ja vaikuttamismahdollisuudet standardointiin eivät ole riittäviä, on mahdollista ottaa ulkopuolinen asiantuntija osallistumaan itse työhön tasolla 2. Se tarkoittaa aktiivista osallistumista CEN-kokouksiin, mutta ei aktiivista tuotantovastuuta standardointityössä. Työskentely edellyttää arviolta 4 kokousta vuodessa Suomen ulkopuolella ja sen lisäksi tarvittavat tiedotustoimet ja lausuntopyyntötoimet Suomessa, mikä edellyttää yhteensä $\frac{1}{2}$...1 henkilötyökuukautta.

Haastatellut asiantuntijat

Selvityksen perustaksi haastateltiin alla luetellut Liikenneviraston, ELY-keskusten ja kuntien edustajat. Lisäksi konsulttipuolelta haastateltiin yhtä nuorta suunnittelijaa.

Timo Särkkä	Pohjois-Savon ELY-keskus (3.4.2012)
Timo Ritala	Joensuun kaupunki (3.4.2012)
Janne Wikström	Uudenmaan ELY-keskus (5.4.2012)
Matti Salonen	Turun kaupunki (5.4.2012)
Hannu Lahtinen	Rauman kaupunki (5.4.2012)
Marko Mäenpää	Helsingin kaupunki (11.4.2012)
Jarmo Salo	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus (17.4.2012)
Markku Ijäs	Pirkanmaan ELY-keskus (18.4.2012)
Jani Huttula	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus (18.4.2012)
Jukka Talvi	Oulun kaupunki (18.4.2012 samalla kertaa kuin Jani Huttula)
Mika Kulmala	Tampereen kaupunki (19.4.2012)
Kari Korpela	Pirkanmaan ELY-keskus (23.4.2012)
Esa Lehtisalo	Kaakkois-Suomen ELY-keskus (24.4.2012)
Mika Jaatinen	Liikenneviraston tieliikennekeskus (6.6.2012)
Marja Rosenberg	Liikennevirasto (14.6.2012)
Johanna Nyberg	Ramboll Finland Oy

Haastateltavat valittiin eri puolilta Suomea. ELY-keskuksista haastateltiin liikennevaloyhdyshenkilöitä. Kuntien asiantuntijat valittiin suurilta kaupunkiseuduilta, joiden yhteistyö ELYn ja ympäryskuntien tiedettiin ennakkoon olevan tiivistä, mutta myös pienemmistä kaupungeista, joilla on kohtuullisen paljon liikennevaloja ja jonkin verran omaa asiantuntemusta liikennevalojen suunnittelussa ja kehittämisessä. Varsinais-Suomen ELY-keskuksen tilanne kartoitettiin työn projektiryhmään kuuluneen Petri Antolan avulla.

Liikennevirastosta haastateltiin tieliikennekeskuksen Helsingin toimipisteen päällikköä (Mika Jaatinen) liikennevalojen aiheena liittyvä yhteistyö suuren kaupunkiseudun liikenteenhallintakeskuksen näkökulmasta. Marja Rosenbergin haastattelulla kartoitettiin Liikenneviraston linjauksia joukkoliikenteen kehittämisen ohjauksesta ja painopistealueista.

Haastatteluiden kysymykset ja keskusteluaiheet

Näkemyksiä liikennevalojen ohjeistuksen puutteista ja kehittämistarpeista kartoitettiin seuraavien keskusteluaiheiden ja kysymysten avulla:

- a) Mitä liikennevaloihin liittyviä suunnittelu- ja hankintaohjeita käytätte työsänne ja kuinka usein?
- b) Mihin tarkoitukseen käytätte em. ohjeistusta?
- c) Oletteko törmänneet tapauksiin tai tilanteisiin, joihin ohjeet ei sovellu tai joihin ei löydy ohjetta?
- d) Onko käyttämässänne ohjeissa vaikeaselkoisia asioita? Jos on, niin luettele niitä!
- e) Onko ohjeistuksessa puuttuvia osa-alueita tai asioita, joita tulisi käsitellä syvällisemmin?
- f) Onko ajatus liikennevalotoimijoiden teemapäivistä teidän mielestä kannatettava?
- g) Minkälaisia asioita tulisi teidän mielestänne teemapäivissä käsitellä?
- h) Onko teillä muita liikennevalo-ohjeisiin liittyviä asioita, joita haluatte nostaa esiin?

Liikennevalojen ja keskusjärjestelmien ylläpidon uus- ja korvausinvestointien näkemyksiä kartoitettiin seuraavien keskusteluaiheiden perusteella:

- a) Millä tavalla päätätte liikennevalojen korvausinvestoinneista (esim. määräväleihin päivitettävä korvausinvestointisuunnitelma)?
- b) Kuvailkaa miten kehitysprosessi etenee tienkäyttäjän palautteesta liikennevalojen päivitykseen?
- c) Koetteko, että liikennevalot pysyvät nykyisellä prosessilla liikenneteknisesti tarpeeksi hyvin ajan tasalla (esim. valo-ohjelmien ajoitus ja toiminta)? Jos ei, niin miten ylläpitoprosessia voisi mielestänne kehittää?
- d) Mitkä ovat mielestänne keskeisimmät liikennetekniset tekijät, joita tulisi huomioida liikennevalojen ylläpidon ja korvausinvestointien arvioinnissa (esim. muuttunut maankäyttö, sujuvuusongelmat ym.)?
- e) Mitkä ovat mielestänne keskeisimmät tekniset tekijät, joita tulisi huomioida liikennevalojen ylläpidon ja korvausinvestointien arvioinnissa (esim. liittäminen kaukovalvontaan, kojeen ikä ym.)?
- f) Millä tavalla mainitsemienne tekijöitä tulisi huomioida ylläpito- tai investointitarpeen arvioinnissa?
- g) Miten olette ratkaisseet liikennevalojen ylläpidon ja investointiasiat yhteisomistuksessa olevissa liittymissä?
- h) Jos alueellanne on käytössä liikennevalojen kaukovalvontajärjestelmiä: Kuka/mikä taho on järjestelmän pääkäyttäjä? Mitkä ovat järjestelmän tärkeimmät ominaisuudet/toiminnot, joita käytätte? Onko järjestelmässä todettu olevan toiminnallisia tai teknisiä kehitystarpeita?
- i) Kuinka suuri osa liikennevaloista on varustettu hälytysajoneuvoetuuksilla? Miten hälytysajoneuvoetuudet on toteutettu: aktivointi keskitetysti tai paikallisesti (paloasemakohtaisesti) tai ajoneuvon aktiivomana? Käydäänkö hälytysajoneuvoetuuksista paljon keskustelua eri toimijoiden kesken (pelastuslaitos, kaupunki/kunta, ELY)?

- j) Onko alueellanne käytössä bussietuuksia ja kuinka suuressa osassa (suuruusluokka)? Kuinka monessa alueenne liittymässä on raskaan liikenteen ilmaismaisia (antavat myös busseille pidennyksiä)? Käydäänkö bussietuuksien tarpeesta paljon keskustelua eri toimijoiden kesken (kaupunki/kunta, liikennöitsijät, ELY)?
- k) Onko teillä muita investointeihin ja ylläpitoon liittyviä asioita, joita haluatte nostaa esiin?

Liikenneviraston, ELY-keskusten ja kaupunkien välisen yhteistyön toimintamallien tilannetta ja kehittämistarpeita selvitettiin seuraavilla kysymyksillä:

- a) Kuvaillaa miten eri viranomaistoimijat (Liikennevirasto, ELY-keskus ja kaupunki) toimivat yhteistyössä liikennevalojen hankinnassa, ylläpidossa ja ope-roinnissa teidän toiminta-alueella?
- b) Mitkä ovat olleet kuvaamienne yhteistyökäytäntöjen suurimmat hyödyt?
- c) Onko yhteistyömallissa asioita mitä tulisi kehittää?
- d) Onko teillä muita toimijoiden yhteistyöhön liittyviä asioita, joita haluatte nostaa esiin?

Haastateltujen näkemyksiä liikennevalojen kehittämiseen liittyvästä Pohjoismaisesta yhteistyöstä ja Eurooppalaisesta CEN-standardoinnista kartoitettiin seuraavilla kysymyksillä:

- a) Kuvaillaa kokemuksenne Pohjoismaisesta yhteistyöstä tai CEN-standardoinnista (tai muusta kansanvälisestä yhteistyöstä) liikennevaloista tai muulta tekniikka-alueelta?
- b) Suomen pääväylien liikennevaloratkaisut ovat ohjaustoimintojen osalta kansainvälistä huipputasoa pitkälti Pohjoismaisen yhteistyön ansiosta. Miten liikennevaloihin liittyvää Pohjoismaista/kansanvälistä yhteistyötä tulisi mielestänne tehdä/kehittää jatkossa?
- c) Mistä liikennevaloista koskevista asioista toivoisitte kokemusten vaihtoa tai kehittämis-yhteistyötä Pohjoismaisella tai Eurooppalaisella tasolla?
- d) Onko teillä muita kansainväliseen yhteistyöhön liittyviä asioita, joita haluatte nostaa esiin?

Liikennevalojen tilannekysely kaupungeille

ELY-keskukset lähettivät kunnille, joilla on kokonaan omistuksessaan vähintään viisi liikennevaloliittymää, seuraavat tiedot:

- kojeiden kokonaismäärä ja jakautuminen kojetyypeittäin
- käyttö- ja valvontajärjestelmän toimittaja ja omistaja
- liikennevalojen dokumentointikäytäntö.

Vastaukset saatiin seuraavilta kaupungeilta:

- Joensuu
- Jyväskylä
- Kajaani
- Kuopio
- Mikkeli
- Oulu
- Raisio
- Rauma
- Rovaniemi
- Turku
- Varkaus

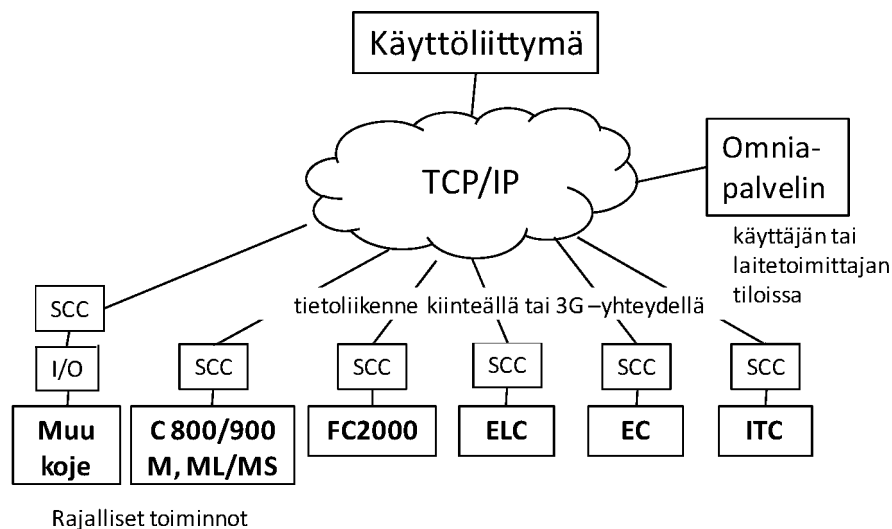
Kyselyn tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa.

[illegible]

Käyttö- ja valvontajärjestelmien keskeiset ominaisuudet

Swarco Finland toimittaa tällä hetkellä Omnia-järjestelmää. Swarcon vanhemmat järjestelmätyypit, jotka muodostavat enemmistön Suomessa tällä hetkellä käytössä olevista käyttö- ja valvontajärjestelmistä, ovat Omnivue, EC-Trak ja ETC-2.

Omnia-järjestelmän periaate on esitetty alla olevassa kuvassa.



Palvelin voi sijaita periaatteessa missä tahansa, käytännössä se sijaitsee joko laite-toimittajan luona tai liikennevalojen omistajan tiloissa. Käyttöliittymä on selainpohjainen. Tietoliikenne järjestelmän palvelimen ja ohjauskojeiden välillä perustuu Swarcon SCC-yksikköön. SCC yksiköstä on eri versioita erilaisille tiedonsiirtoyhteyksille.

Omnia-järjestelmään voidaan liittää Swarcon ohjauskojeet tyypiltään ITC-1, ITC-2, EC-1, ELC ja FC2000. Liitäntä tapahtuu SCC-yksikön avulla. Kojetyyppi ITC-2b liitetään käyttäen TCP/IP yhteyttä, joka ei välttämättä vaadi SCC -yksikköä. SCC tukee laajoja käyttö- ja valvontatoimintoja.

Peek Trafficin EC-2 ohjauskoje voidaan liittää Omniaan käyttäen Ruotsin Liikenneviraston määrittämää RSMP-protokollaa ja TCP/IP-yhteyttä, jonka luomiseksi voidaan käyttää SCC yksikköä taikka muuta olemassa olevaa TCP/IP yhteyttä. RSMP-protokollan toiminnot ovat tuettuja järjestelmän kautta. Kojeparametrien muuttaminen on mahdollista ohjauskojeen selainkäyttöliittymän kautta (RSMP ei tue ohjelmointia).

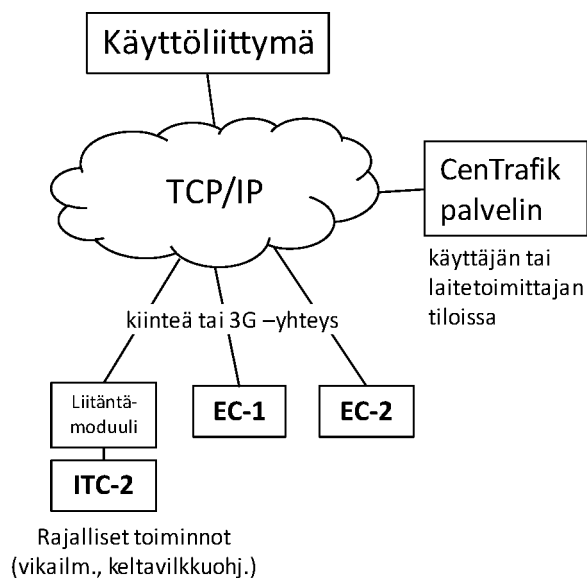
Siemensin ohjauskojeet C900 ja C800 sekä M, ML, MS -sarjan kojeet, jotka käyttävät BEFA 12 tai BEFA 15 rajapintaa, voidaan liittää Omniaan SCC-yksikön avulla. Siemensin vanhemmat BEFA 51-rajapintaa käyttävät kojeet (EST jne) ja muut liikennevalokojeet sekä vanhemmat liitetään Omnia-järjestelmään ohjauskojeen ja SCC-yksikön väliin asennettavalla I/O-yksiköllä. Siemensin kojeiden osalta toiminnot ovat rajalliset ja riippuvat liitettävästä ohjauskojeesta sekä sen ohjelmoinnista.

Omniaa edeltänyt OmniVue-järjestelmä voidaan päivittää Omnia-järjestelmäksi ilman laitemuutoksia. Ohjauskojeissa olevat SHDSL- ja MDSL-yksiköt (Swarcon toimitta-

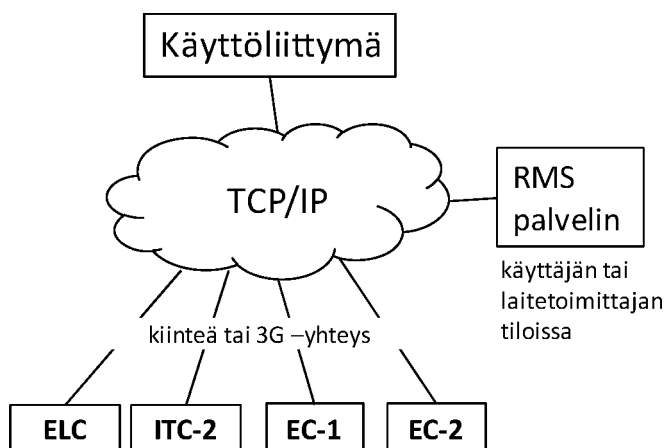
mat) ovat suoraan yhteensopivia Omnia-järjestelmän kanssa. Swarcon vanhemmat ETC-2 ja EC-Trak järjestelmät perustuvat ns. LNET-tiedonsiirtoon. LNET-liitäntäyksikköjä on vielä rajatusti saatavilla.

Peek Traffic Finland on toimittanut CenTrafik -järjestelmää. Se on kehitetty lähinnä liikennevalojen teknistä valvontaa varten. Vuoden 2012 alusta CenTrafikin sijasta on toimitettu RMS-järjestelmää (Remote Monitoring System), jossa valvontaominaisuudet ja liitännät sekä liikenneteknisen seurannan toiminnot ovat huomattavasti CenTrafik-järjestelmää monipuolisemmat. CenTrafik- ja RMS-järjestelmien käyttöliittymät ovat selainpohjaisia. Palvelin voi sijaita joko liikennevalojen omistajan tai laitetoimittajan tiloissa.

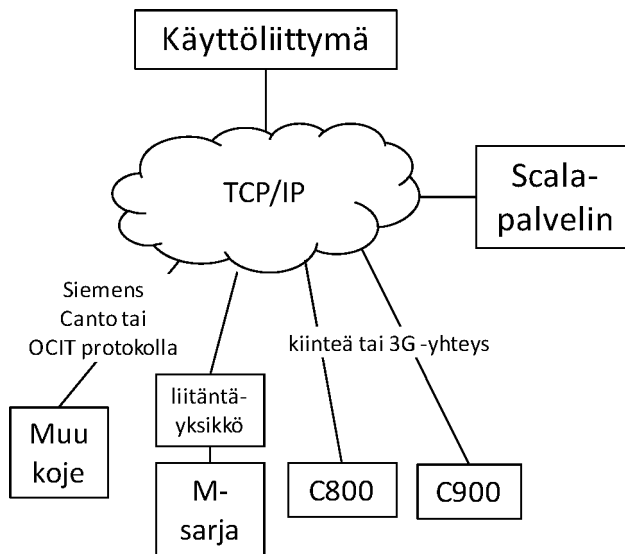
CenTrafik -järjestelmään voidaan liittää Peek Trafficin EC-2 kojeen lisäksi EC-1 ja ITC-2-kojeita. ITC-koje liitetään erillisellä liitäntämoduulilla. ITC-kojeen liitäntä tukee valvontatietojen (tilatiedot, hälytykset) lisäksi rajoitettujen ohjauskomentojen (keltavilkkuohjaukset ja vastaavat yksinkertaiset ohjaukset) antamista kojeelle. CenTrafik-järjestelmässä ei ole liitäntää ELC-kojeille eikä Siemensin C- ja M-sarjan kojeille.



RMS-järjestelmään voidaan liittää Peek Trafficin EC-2 kojeen lisäksi EC-1, ITC-2 ja ELC-kojeita kaikilla niillä valvonta- ja ohjausominaisuuksilla, joita kyseinen ohjauskohde tukee.



Siemens toimittaa nykyisin käyttö- ja valvontajärjestelmää nimeltään Scala, jonka periaate on esitetty alla olevassa kuvassa.



Siemensin uudet C900- ja 800-sarjan kojeet liitetään Scalaan TCP/IP yhteyden, joko kiinteän tai 3G-yhteyden, kautta. Vanhemmat M-sarjan ohjauskojeet ovat myös liitettävissä Scalaan. Scalaan on liitettävissä myös muiden valmistajien ohjauskojeita, jotka tukevat joko Siemensin kehittämää Canto-tiedonsiirtoprotokollaa tai OCIT-protokollaa. Suomessa laajasti käytössä olevista ELC-, ITC- ja EC- kojeista EC-2 koje tukee OCIT-protokollaa.

Scalan käyttöliittymä on selainpohjainen. Scalan palvelin voi olla joko asiakkaan tiloissa tai laitetoimittajalla, jolloin käyttö tapahtuu käyttöpalveluperiaatteella.

Scalan lisäksi Suomessa on käytössä muitakin Siemensin valmistamia järjestelmiä. Rajallisemmat valvonta- ja ohjaustoiminnot omaava Watch-järjestelmiä on käytössä muutama sekä vanha VSR -keskushjausjärjestelmä Helsingissä, Turussa ja Raisiossa. Kumpaankaan em. järjestelmätyypeistä ei ole enää tarjolla vaan Scala on korvannut ne. Watch-järjestelmän sijaan Siemens tarjoaa Scalaa käyttöpalveluna.

Siemensin Watch-järjestelmään voidaan suoraan liittää C800 ja C900-sarjan ohjauskojeita liitäntäyksikön avulla. Siemensin vanhemmat M-sarjan kojeet ja muiden valmistajien kojeet liitetään I/O-yksikön avulla. Watch-järjestelmän toiminnot ovat rajallisia käsittäen kaukovalvonnan lisäksi perusohjausmahdollisuudet (esim. kojeen ohjaus keltavilkulle). Muiden valmistajien kojeille Watch mahdollistaa perusvalvonnan (koje toiminnassa, pois toiminnasta vian takia, vikalajittelu lamppu, ilmaisin, muu).

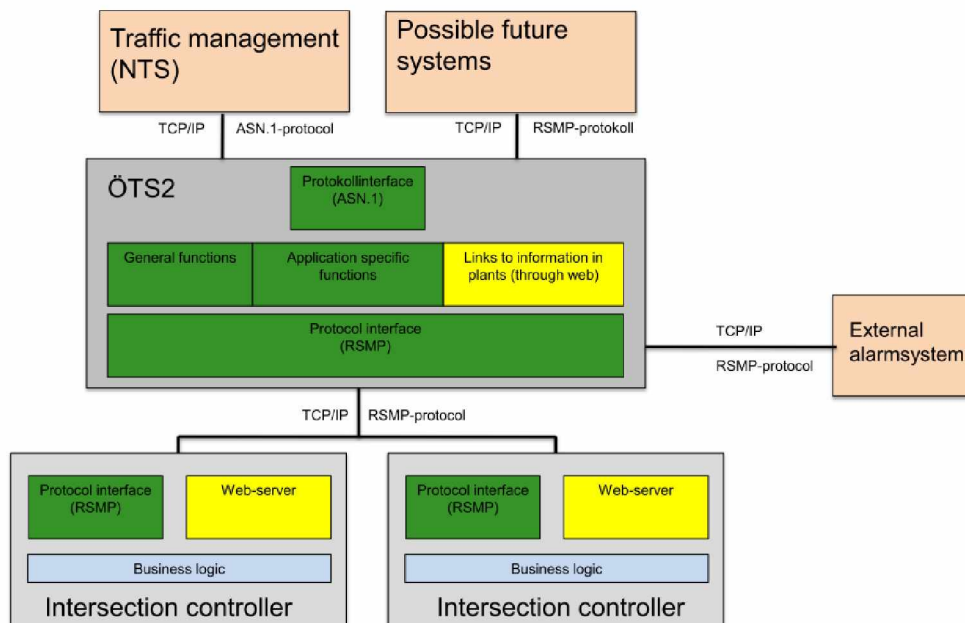
RSMP-rajapinta

Ruotsin liikennevirasto (Trafikverket) on määrittänyt tieliikenteen ohjausta varten vaatimukset keskusjärjestelmien ja tienvarsilaitteiden väliselle tietoliikenne- / tiedonvaihtorajapinnalle. Kyseinen RSMP (Roadside Message Protocol) rajapintakuvaus sisältää vaatimukset myös liikennevalojen käyttö- ja valvontajärjestelmien ja ohjauskojeiden väliselle tiedonvaihdolle ja tietoliikenteelle.

RSMP rajapinnan vaatimukset on määritetty liikennevalojen käyttäjän tarpeiden pohjalta. Trafikverketin käyttäjätarpeet katetaan viiden viestityypin / tietoryhmän avulla:

- **Hälytys**, liikenne- tai käyttötekniisiä tapahtumia, jotka edellyttävät liikenne- tai käyttöinsinöörin toimenpiteitä. Viesti lähetetään kojeelta ylätasojärjestelmälle tapahtuman sattuessa.
- **Kootut tilatiedot**. Antaa yleiskuvan laitteen tilasta. Kojelähtää viestin tilanteen muuttuessa, tai kun se kytketään ylätasojärjestelmään.
- **Tilatieto**, tilamuutoksia, indikaatioita ja yksityiskohtaista informaatiota, joka on vietävä lokikirjaan tai näytettävä ylemmällä tasolla. Lähetetään ylätasojärjestelmän/muun laitteen pyynnöstä tai ennakkotilauksen kautta – joko tilan muuttuessa tai tietyin aikavälein.
- **Ohjaukset ja komennot**, lähetetään ylätasojärjestelmästä tai muulta kojeelta, jotta voidaan muuttaa kojeen/kohteen tilaa tai ohjausperiaatetta.

Kunkin viestityypin sisältämä informaatio on dynaamista ja määritetään kojetyypin mukaan tai yksittäiselle kojeelle erityisessä signaalinvaihtoluettelossa (SUL). Luettelo muodostaa rajapinnan ylätasojärjestelmien/muiden kojeiden ja yksittäisen kojeen välillä.



Kokemukset yhteistyöstä pääkaupunkiseudun liikenteenhallintakeskuksessa

Mika Jaatisen (Liikenneviraston tieliikennekeskuksen Helsingin toimipisteen päällikkö) haastattelu 6.6.2012

”Kuvailkaa yhteistoiminnan pääpiirteet ja keskeisimmät hyödyt, jotka on saavutettu pääkaupunkiseudun liikenteenhallintakeskuksen toiminnalla. Onko yhteistyömallissa ilmennyt kehitystarpeita ja mitä?”

- Tieliikennekeskuksen päivystäjä hoitaa liikennevalojen vikavalvonnan kuitauksineen ja kunnossapidolle tehtävät ilmoitukset Uudenmaan ELY-keskuksen alueella (yht. 80–90 liittymää Espoon, Helsingin ja Vantaan ulkopuolella). Lahden seudun ELY-valot valvotaan Tampereen toimipisteestä. Poliisin päivystäjän ja kaupunkien operaattorin poissa ollessa (arkisin klo 23–06, viikonloppuisin 21–07) tieliikennekeskuspäivystäjä hoitaa erikseen keskeiset, kriittiseksi määritellyt (poliisin pyynnöstä valot vilkulle onnettomuuden takia ja talvella kunnossapitotöiden / aurauksen takia) toimet liikennevalojen turvallisen toimivuuden varmistamiseksi. Helsingin katuverkon keskeisten liikennevaloliittymien osalta tehdään välittömästi vikakuittaukset, tarvittavat vikailmoitukset huollolle ja ilmoitetaan poliisin partiolle maastossa esiintyvistä liikenteen ohjaustarpeista. Viime kädessä poliisipartio päättää mihin toimenpiteisiin tilanteen osalta ryhdytään.
- Poliisin päivystäjä vastaa Helsingin liikennevalojen operoinnin lisäksi myös Espoon ja Vantaan liikennevalojen operoinnista ja vikavalvonnasta ollessaan keskuksessa. Helsingin poliisilaitoksen liikennevalopäivystäjä seuraa viranomaisten tilannekuvaa kentällä, on aktiivisesti yhteydessä partioihin ja ohjaa aktiivisesti seudun liikennevaloja erilaisten häiriötilanteiden ehkäisyssä ja purkamisessa. Yhteistyössä on ns. jakamaton vastuu, mikä tarkoittaa, että työ tehdään yhdessä ja ulospäin tekijänä on liikenteenhallintakeskus. Valtiovierailujen osalta päävastuu on poliisilla mutta ylivuototilanteessa tieliikennekeskuspäivystäjää ja kaupungin operaattoria; poliisi tarvitsee apua (esim. liikenteen pysäytykset tunneleissa).
- Keskuksessa oleva kaupunkien yhteinen operaattori (liikenneinsinööri) vastaa toiminnallansa pääkaupunkiseudun liikennevalojärjestelmien ja niiden tietoliikenneyhteyksien toimivuuden valvonnasta ja tiedon kulusta toimijoiden välillä. Lisäksi operaattori vastaa osaltaan järjestelmien käyttöohjeiden laadinnasta ja käyttökoulutuksesta poliisin liikennevalopäivystäjille. Myös liikennevalopäivystäjänä toimiminen on lisääntynyt syksyn 2011 aikana, jolloin muut operaattorin tehtävät hoituvat päivystyksen hiljaisempina hetkinä. Liikennevalojen operointi rajoittuu tällä hetkellä poliisin avustamiseen; muu laajamittainen operointi ei ole vielä mahdollista.
- Kaupungit vastaavat liikennevalojen liikenneteknisestä ylläpidosta, liikennevalojen huollosta, yhteyksien toimivuudesta, laitteiston hankinnasta, liikennevaloliittymien uusimisesta ja uusien liittymien rakentamisesta. Kaupungit ottavat vastaan palautteet liikennevalojen toiminnasta ja vioista. Tosin tämä on lähiaikoina siirtymässä enenevässä määrin jo nyt palautetta vastaanotta-

valle liikennevalojen päivystykselle, joka välittää tiedot huollolle. LIHA-keskuksen näkökulmasta huolena on resurssien riittävyys, jos vikatietojen (asiakaspalautteen) vastaanotto lisääntyy nykyisestä kovin paljon.

- Uudenmaan ELY-keskuksen asiantuntijat sopivat mm. liikennevalojen kauko- ja vikavalvonnasta alueensa kaupunkien kanssa sekä valvonnan operatiivisesta toteutuksesta Liikenneviraston tieliikennekeskuksen kanssa.
- Toimijat hoitavat yhdessä (ns. jakamaton vastuu) ilmenneet häiriöt, ilmoittavat toisillensa havaintonsa, arvioivat usein yhdessä häiriöiden vaikutukset ja sopivat toimenpiteistä tilanteesta keskustellen. Toimijat tuntevat toistensa tehtävät ja avustavat toisiansa tarvittaessa. Yhteistyö koetaan sujuvaksi ja luontevaksi. Kokemukset yhteistyöstä ovat erittäin hyviä, toimitaan yhtenä ryhmänä.
- Häiriötilanteiden hoitamisessa tehdään yhteistyötä muun muassa liikennevalojen operoinnissa. Myös tieliikennekeskuspäivystäjä voi tehdä operointia ja vikatilojen kuittauksia liikennevaloihin (nykyisin pääasiassa Espoon ja Vantaan), silloinkin kun poliisin operaattori on paikalla. Tällöin kyseessä ovat tilanteet, joissa yhteydenotto tulee tieliikennekeskukseen ja poliisin liikennevalopäivystäjää on kiinni muissa tehtävissä. Periaatteena on ollut, että se tekee joka osaa, ja ennen toimenpiteiden tekoa siitä aina ilmoitetaan toiselle.
- Järjestelmien yhteiskäyttöisyyden synergiat eivät olleet ensisijaisena tavoitteena toimintaa suunniteltaessa ja käynnistettäessä. Pääpaino oli samassa tilassa toimiminen ja siitä häiriötilanteisiin saatava hyöty. Merkittävin vaikutus on ollut yhteistyön tiivistyminen pääkaupunkiseudun liikennehäiriötilanteiden hoitamisessa tieliikennekeskuksen päivystyksen ja poliisin liikennevalopäivystyksen kesken. Tieto tulee ns. tiskin yli, jolloin ensitiedon saanti nopeutuu ja tiedon sisältö on oikeaa. Pääpaino on alkuvaiheessa ollut liikennevalojen ohjauksessa ja valvonnassa. Entistä paremmin saadaan kentältä tieto tapahtuneesta liikennettä merkittävästi haittaavasta häiriöstä ja tilanteen purku voidaan käynnistää nopeasti vaihtuvien ohjausjärjestelmien operoinnin, liikennevalojen ohjauksin, liikennetiedottamisen ja kunnossapidon keinoin. Myös liikennevalojen nopea operointi mm. poliisin saattuetoiminnassa sekä vikailmoituksien kutsut yhdestä pisteestä ovat tehostaneet tilanteiden hoitoa entisestään. Isona hyötynä on ollut katuverkon alueellinen liikennevalo-ohjaus ja siihen liittyvä tiedottaminen.
- Seuraavia kehitystarpeita on tunnistettu: 1) Miten joukkoliikenne voisi hyötyä LIHA-keskuksesta entistä enemmän? Tällä hetkellä liikennehäiriötiedote menee tiedoksi HSL:n päivystäjälle (kotipäivystys), joka analysoi ja arvioi onko sillä vaikutusta joukkoliikenteelle ja tiedottaa siitä joukkoliikenteen operaattorille. 2) LIHA-keskuksen hyödyntäminen liityntäpysäköinnissä. 3) Kaupungin roolin aktivointi ja kasvattaminen. Tämä koskee enemmänkin muuta liikenteenhallintaa kuin liikennevaloja. Jatkossa on tarve kytkeä myös HSL entistä tiiviimmin operatiiviseen toimintaan. 4) Tällä hetkellä järjestelmät ja käyttöliittymät ovat erillisiä ja eri aikaan toteutettuja. Niitä ei ole alun alkaen suunniteltu jatkuvaan operatiiviseen työhön. Koulutus vaatii paljon resursseja ja omaksuminen vaikeutuu, jolloin hyödyntäminen / käyttö on tehotonta.

- Huolenaiheena on, mistä saadaan osaavia liikennevalo-asiantuntijoita tieliikennekeskukseen jatkossa, sekä poliisin säästötarpeet ja organisaatiomuutokset. Poliisin jatkuvuus ja mukana olo keskuksessa on paljon muutakin kuin liikennevalojen ohjausta. Tämä korostuu erityisesti häiriöiden hallinnassa. Tiedon saanti yllättävistä tilanteissa hoituu nopeasti poliisin ansiosta.

ELY-keskusten kuntayhteistyö

Tässä on esitetty yhteenveto ELY-keskusten ja kuntien yhteistyöstä asiantuntijoiden haastatteluiden perusteella.

Uusimaa

- Kuntien kanssa pidetään tapaamisia kerran vuodessa. Pääkaupunkiseudun liikenteenhallintakeskuksen kautta yhteistyö liikennevalojen hallinnassa on jatkuvaa ja toimivaa.
- Kokemukset pääkaupunkiseudun liikenteenhallintakeskuksesta (Liikenneviraston tieliikennekeskus, ELY-keskus sekä Helsingin, Espoon ja Vantaan kaupungit) ovat olleet erittäin myönteisiä. Yhteistyö koetaan sujuvaksi ja luontevaksi. Toimijat hoitavat yhdessä (ns. jakamaton vastuu) ilmenneet häiriöt, ilmoittavat toisilleen havaintonsa, arvioivat usein yhdessä häiriöiden vaikutukset ja sopivat toimenpiteistä tilanteesta keskustellen. Toimijat tuntevat toistensa tehtävät ja avustavat toisiansa tarvittaessa.

Pirkanmaa

- ELY ja kaikki Tampereen kehyskunnat sekä liikennevalojen hoitourakoitsija kokoontuvat kolme kertaa vuodessa.

Varsinais-Suomi

- Kuntakohtaisia tapaamisia pidetään puolen vuoden...2 vuoden välein.
- Turun seudulla on keskusteltu paljon seudullisesta liikennevalojen valvontajärjestelmästä.

Kaakkois-Suomi

- Kuntapalavereita pidetään vuosittain.

Etelä-Pohjanmaa

- Kuntatapaamisia, joissa käsitellään myös ajankohtaisia liikennevaloasioita, järjestetään säännöllisesti.

Pohjois-Savo

- Kuntapalavereita järjestetään tarpeen mukaan.

Pohjois-Pohjanmaa

- Oulun seudun liikennevalotyöryhmä (ELY, Oulun kaupunki, hoitourakoitsija, suunnittelija) kokoontuu 8 kertaa vuodessa. Kainuussa (ELY, Kajaanin kaupunki, hoitourakoitsija) yhteistyötä tehdään yhteisen hoitourakan työmaakoukuksissa 4 kertaa vuodessa. Muiden kaupunkien/kuntien kanssa liikennevaloasioita käydään läpi kerran 1-2 vuodessa.
- Oulun seudun liikenteenhallintakeskus (Liikennevirasto, Oulun kaupunki, Liikkuva poliisi)
- Liikennevalojen ylläpito ja kehittämien tapahtuu yhteisesti laadittujen esi- ja yleissuunnitelmien sekä hoidon tuotevaatimuksien pohjalta.

